RAPORT
SAMOOCENY JAKOŚCI KSZTAŁCENIA
W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej imienia Jarosława Dąbrowskiego

Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego

Okres ewaluacji: 01-10-2019 do 10-09-2025
Numer sprawy z EZD: DN-WAN.560.41.2025

Data i godzina:
28.11.2025, 08:16

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ A 3
2. WIZYTÓWKA 4
3. INFORMACJA O WSPÓŁPRACY PODMIOTU Z SAMORZĄDEM DOKTORANTÓW 10
4. INFORMACJE O SZKOLE DOKTORSKIEJ POGRUPOWANE WEDŁUG 8 KRYTERIÓW EWALUACJI 11
   4.1. Adekwatność programu kształcenia oraz indywidualnych planów badawczych do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK oraz ich realizacja 12
   4.2. Sposób weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK 13
   4.3. Kwalifikacje nauczycieli akademickich lub pracowników naukowych prowadzących kształcenie w szkole doktorskiej 15
   4.4. Jakość procesu rekrutacji 17
   4.5. Jakość opieki naukowej lub artystycznej i wsparcia w prowadzeniu działalności naukowej 19
   4.6. Rzetelność przeprowadzenia oceny śródokresowej 21
   4.7. Umiędzynarodowienie 23
   4.8. Skuteczność kształcenia doktorantów 25
5. ZAŁĄCZNIKI 36
6. OŚWIADCZENIA 39
7. UPOWAŻNIENIA 40

CZĘŚĆ A

Dyrektor / Osoba kierująca szkołą doktorską

Imię

Piotr

Nazwisko

Zalewski

Adres e-mail

piotr.zalewski@wat.edu.pl

Lokalizacja

Miejscowość

Warszawa

Województwo

14

Kod pocztowy

00-908

Ulica

gen. Sylwestra Kaliskiego

Numer budynku

2B

Numer lokalu

-

Kontakt

Strona www

https://www.wojsko-polskie.pl/wat/szkola-doktorska/

Adres e-mail

szkola.doktorska@wat.edu.pl

WIZYTÓWKA

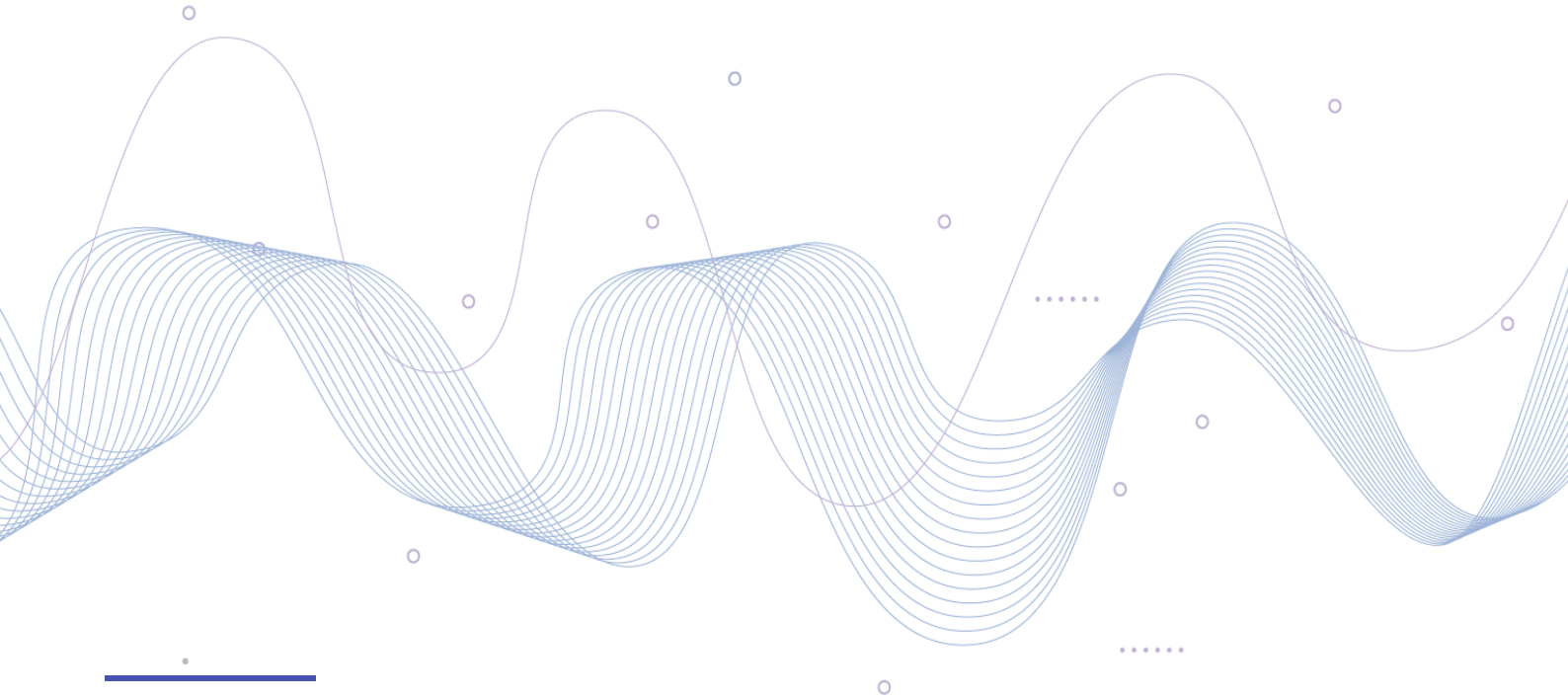
Podstawowe informacje o szkole doktorskiej

Rok utworzenia

2019

Podmiot prowadzący szkołę doktorską

Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego



Dziedzina kształcenia	Dyscypliny kształcenia
Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki chemiczne
Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	informatyka techniczna i telekomunikacja inżynieria materiałowa inżynieria mechaniczna inżynieria lądowa, geodezja i transport automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
Dziedzina nauk społecznych	nauki o bezpieczeństwie

Nazwa/zakres programu kształcenia (PL)	Nazwa/zakres programu kształcenia (EN)
Program kształcenia SDR WAT - I	Curriculum at the Doctoral School Military University of Technology - 2019
Program kształcenia SDR WAT - II	Curriculum at the Doctoral School Military University of Technology - 2020
Program kształcenia SDR WAT - III	Curriculum at the Doctoral School Military University of Technology - 2021
Program kształcenia SDR WAT - IV	Curriculum at the Doctoral School of the Military University of Technology - 2022
Program kształcenia SDR WAT - III zm	Curriculum at the Doctoral School Military University of Technology - 2021 updated
Program kształcenia SDR WAT - IV zm	Curriculum at the Doctoral School Military University of Technology - 2022 updated
Program kształcenia SDR WAT - I zm	Curriculum at the Doctoral School Military University of Technology - 2019 updated
Program kształcenia SDR WAT - II zm	Curriculum at the Doctoral School Military University of Technology - 2020 updated
Program kształcenia SDR WAT - V	Curriculum at the Doctoral School of the Military University of Technology - 2023
Program kształcenia SDR WAT VI	Curriculum at the Doctoral School of the Military University of Technology - 2024

Charakterystyka szkoły doktorskiej

Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej (SDR) została utworzona w 2019 roku i jest pierwszą i największą, w kontekście liczby dyscyplin i doktorantów, szkołą doktorską w resorcie Obrony Narodowej. Formuła jej działalności umożliwia wspieranie interdyscyplinarności w badaniach naukowych oraz nabycie przez doktorantów zaawansowanych, cennych szczególnie dla gospodarki i obrony narodowej kwalifikacji i kompetencji. Sprzyja także osiągnięciu efektu synergii kształcenia i prowadzenia badań naukowych w ramach przygotowanej przez doktoranta rozprawy doktorskiej.
Charakterystyka Szkoły Doktorskiej WAT obejmuje takie aspekty jak: innowacyjny system kształcenia, zindywidualizowany plan badawczy z możliwością wykorzystania nowoczesnej infrastruktury badawczej, a także zapewnienie stabilności wsparcia finansowego (stypendium doktoranckie). Ponadto, istotne jest także stworzenie warunków do wymiany krajowej i międzynarodowej, zapewnienie wspierającej rozwój doktoranta ewaluacji oraz przestrzeni do integracji, wspierania samorządności, przedsiębiorczości i własnych inicjatyw doktorantów.
Misją SDR jest zapewnienie optymalnych warunków realizacji procesu kształcenia przygotowującego doktorantów do samodzielnego prowadzenia innowacyjnych badań naukowych, promowania jakości badań naukowych i innowacyjności, rozwoju kompetencji badawczych i akademickich doktorantów, wspieranie etyki w procesie naukowym, przygotowania nowatorskich rozpraw doktorskich i uzyskania stopnia naukowego doktora. Opiera się na synergii pięciu zasadniczych obszarów: kształcenia, nauki, innowacji, współpracy i wychowania. W toku działalności SDR w 2020 i 2024 opracowano dwie Strategie SDR będące rozwinięciem celów strategicznych wskazanych w Strategii WAT w ramach Strategicznych Kierunków Rozwoju i celów strategicznych przyjętych dla SDR w okresie pięcioletnim.
SDR tworzy przestrzeń dla kształcenia i prowadzenia badań naukowych w 3. dziedzinach nauki i 7. dyscyplinach naukowych w zakresie nauk inżynieryjno-technicznych, nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk społecznych. Zakres i tematyka prac doktorskich są wynikiem nie tylko potencjału WAT, ale i specyfiki uczelni, prowadzącej badania naukowe oraz realizującej projekty badawcze z zakresu zaawansowanych technologii obronnych oraz tzw. podwójnego-zastosowania i to jest cecha, która wyróżnia SDR na tle pozostałych szkół doktorskich w kraju.
SDR jest dobrze „rozpoznawalna" w kraju, w latach 2019-2025 o przyjęcie do SDR ubiegało się 656 kandydatów, w tym 6 zagranicznych. Przyjęto ogółem 415 osób, w tym 4 obcokrajowców. Prawie 61 % kandydatów to wyróżniający się absolwenci studiów magisterskich, którzy ukończyli studia z wynikiem bardzo dobrym z wyróżnieniem i bardzo dobrym. Ponadto, poza limitem w ramach pięciu edycji programu MNiSW pn. „Doktorat wdrożeniowy", przyjęto do SDR 14 osób spośród 21 kandydatów. Kandydaci rekrutowani są przede wszystkich z firm i instytucji z sektora obronnego (VIGO, PGZ itp.). SDR umożliwia podnoszenie kwalifikacji oficerom poza systemem podnoszenia kwalifikacji MON. Aktualnie w SDR kształconych jest 124 oficerów co stanowi 41% procent ogólnej liczby doktorantów.
Według stanu na dzień sporządzenia raportu tj. 10.09.2025 r. w SDR kształciło się 258 doktorantów, natomiast rok akademicki 2025/2026 rozpoczęło 302 doktorantów.
Autorski system kształcenia ukierunkowany jest na indywidualizm i wsparcie merytoryczne doktoranta w zakresie prowadzonych przez niego badań. O ile pierwszy rok kształcenia w SDR obejmuje zajęcia wspólne jednakowe dla wszystkich doktorantów, to od III semestru realizowane są już zajęcia według indywidualnego programu kształcenia (IPK). W konsekwencji zajęcia są prowadzone w bardzo małych grupach, nawet jednoosobowych, w formie seminariów w partnerskiej formule „mistrz-uczeń". Rocznie w SDR realizowanych jest ok. 6500 godzin dydaktycznych. Program kształcenia i zasady rekrutacji do SDR są corocznie analizowane, aktualizowane i ustalane przez Senat WAT.
Proces przygotowania rozprawy doktorskiej i plan aktywności naukowej doktoranta określa indywidualny plan badawczy (IPB), który jest podstawą monitorowania i ewaluacji postępów doktoranta w przygotowaniu rozprawy doktorskiej. Ewaluację postępów doktoranta zapewniają co semestralne seminaria doktoranckie i sprawozdania oraz ocena śródokresowa.
Seminaria organizowane są przez SDR lub zakłady, instytuty związane z prowadzonymi przez doktoranta badaniami. Opieka naukowa sprawowana przez promotora obejmuje m.in. dokonywanie semestralnej oceny rozwoju naukowego doktoranta, udział w przygotowaniu IPK i IPB i bieżące monitorowanie ich realizacji, pomoc w organizacji warsztatu badawczego oraz opiniowanie wniosków doktoranta w sprawach dydaktycznych, naukowych i socjalnych.
Zapewniając administracyjne, finansowe i organizacyjne wsparcie doktorantów SDR realizuje m.in. obsługę finansową (rocznie ponad 10 mln na stypendia), obsługę projektów MNiSW (ponad 1 mln), Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej, nadzór nad Samorządem Doktorantów, organizacjami doktorantów oraz obsługę systemów USOS, POL-on, SAP, Webcon, Planer, EZD.
Na dzień przygotowania raportu 44 doktorantów złożyło rozprawy doktorskie i formalnie zakończyło proces kształcenia w SDR, w tym 30 uzyskało już stopień naukowy doktora, a 13 rozpraw zostało wyróżnionych przez rady dyscyplin naukowych.
Absolwenci SDR wnieśli znaczący wkład w rozwiązanie problemów naukowych oraz upowszechnienie badań biorąc aktywny udział w działalności naukowej uczelni. Opublikowali 331 publikacji naukowych, w tym m.in. 13 w czasopismach za 200 pkt., 63 za 140 pkt. i 64 za 100 pkt. Brali też udział w 107 projektach badawczych oraz 167 konferencjach naukowych uzyskując 40 nagród i wyróżnień.
W SDR funkcjonuje System Zapewniania Jakości Kształcenia jako przejrzysty zbiór zaplanowanych działań dostarczających opinii, analiz i wniosków dotyczących funkcjonowania poszczególnych elementów procesu kształcenia oraz wskazujących kierunki działań korygujących i naprawczych. W ramach systemu w ocenie dziekanatów WAT dziekanat SDR od kilku lat zajmuje pierwsze miejsce.
Ważną rolę w kształtowaniu procesu kształcenia w SDR odgrywa Rada SDR, która jest ciałem opiniodawczo-doradczym i wspierającym dyrektora SDR w sprawach kształcenia oraz doktoranckich. Składa się z przedstawicieli Rad Dyscyplin Naukowych, wydziałów zaangażowanych w kształcenie doktorantów oraz Samorządu Doktorantów.
Szkoła Doktorska realizując swoje zadania opracowała projekty 24 uchwał Senatu WAT, 67 zarządzeń i decyzji Rektora WAT oraz 52 decyzje Dyrektora SDR. W ramach działalności informacyjnej SDR organizuje corocznie cykle spotkań dla kandydatów do SDR, doktorantów, promotorów, przewodniczących Rad Dyscyplin Naukowych i dziekanów wydziałów. Ponadto, SDR zapewnia doktorantom dostęp do informacji i dokumentów o procesie kształcenia, poprzez stronę internetową SDR oraz stworzone w MS Teams Zespoły odpowiadające rocznikom doktorantów.

Dodatkowe informacje o szkole doktorskiej

Kadra kształcąca

Dane liczbowe dotyczące okresu, który podlega ewaluacji

Kadra kształcąca	Prowadzący kształcenie	Promotorzy	Promotorzy pomocniczy
Liczba osób	286	146	117

Doktoranci

Liczba doktorantów (ogółem): 361

Nabory w okresie ewaluacji	2019/ 2020	2020/ 2021	2021/ 2022	2022/ 2023	2023/ 2024	2024/ 2025	Ogółem
Liczba doktorantów zrekrutowanych	45	64	59	66	61	66	361
Liczba doktorantów, którzy ukończyli szkołę doktorską	19	21	4	0	0	0	44
Liczba doktorantów skreślonych z listy doktorantów	18	17	13	6	4	1	59

Wynik oceny śródokresowej	Pozytywny	Negatywny
Liczba doktorantów	194	6

Programy kształcenia	Liczba doktorantów
Program kształcenia SDR WAT - I	0
Program kształcenia SDR WAT - II	0
Program kształcenia SDR WAT - III	0
Program kształcenia SDR WAT - IV	0
Program kształcenia SDR WAT - III zm	54
Program kształcenia SDR WAT - IV zm	66
Program kształcenia SDR WAT - I zm	33
Program kształcenia SDR WAT - II zm	54
Program kształcenia SDR WAT - V	61
Program kształcenia SDR WAT VI	66

Dodatkowe dane liczbowe dotyczące doktorantów

Liczba doktorantów - cudzoziemców	2
Liczba doktorantów z niepełnoprawnościami	3
Liczba doktorantów w programie Doktorat wdrożeniowy	11
Liczba doktorantów w programach UE	0
Liczba doktorantów zatrudnionych w podmiocie prowadzącym szkołę doktorską jako nauczyciel akademicki lub pracownik naukowy	6

Absolwenci

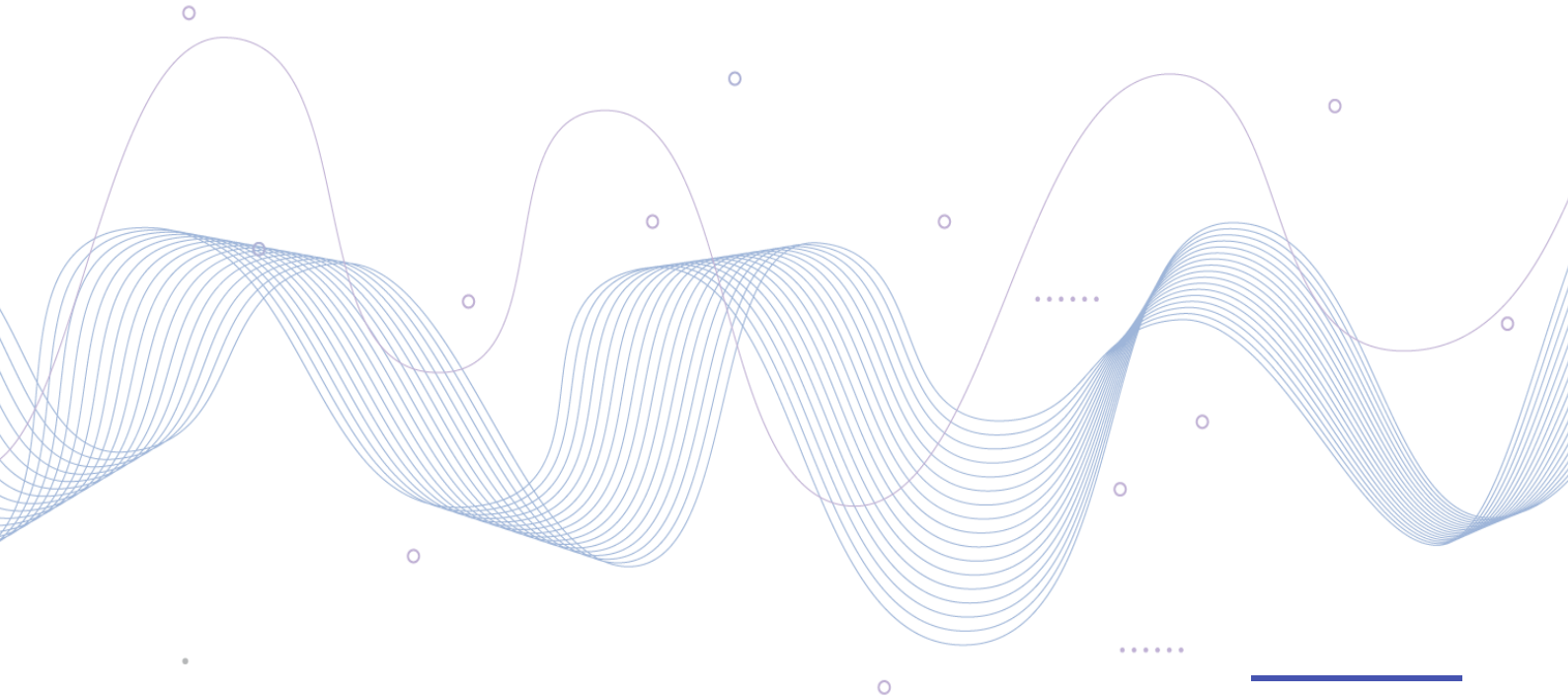
Dane liczbowe dotyczące okresu, który podlega ewaluacji

Liczba absolwentów, którzy wszczęli postępowanie w sprawie nadania stopnia doktora	38
Liczba absolwentów, którzy uzyskali stopień doktora	30

INFORMACJA O WSPÓŁPRACY PODMIOTU Z SAMORZĄDEM DOKTORANTÓW

Współpraca WAT z Samorządem Doktorantów odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu wspólnoty akademickiej oraz w poprawie warunków kształcenia i prowadzenia badań naukowych przez doktorantów. Opiera się ona na dialogu między przedstawicielami WAT a przedstawicielami doktorantów, co umożliwia lepsze zrozumienie ich potrzeb i oczekiwań.
Realny udział reprezentacji doktorantów w procesach decyzyjnych i strategicznych Szkołą Doktorską WAT (SDR) realizowany jest w ramach ich udziału w pracach Senatu WAT, Rady Bibliotecznej, Uczelnianej Komisji ds. funkcjonowania systemu jakości kształcenia i Rady SDR. Ponadto, przewodniczący Samorządu Doktorantów uczestnicy w comiesięcznych Kolegiach Rektorskich przedstawiając informację o sprawach doktorantów.
Jednak podstawowym kierunkiem jest ścisła współpraca Samorządu Doktorantów WAT z SDR. W 2024 r. SDR przejęła od prorektora ds. studenckich opiekę i wsparcie administracyjno-finansowe nad samorządem zapewniając właściwe warunki jego funkcjonowania. Z Samorządem uzgadnianie są nie tylko podstawowe dokumenty regulujące działalność SDR np. Regulamin SDR, program kształcenia, ale również dokumenty związane z realizacją kształcenia np. wzory dokumentów przygotowywanych przez doktorantów. SDR wspiera doktorantów przy organizacji różnego rodzaju przedsięwzięć, w tym corocznych spotkań integracyjnych szkoły (Piknik SDR), szkoleń i konferencji doktorantów, a także działalność 3 kół naukowych doktorantów. Wspólnie są organizowane spotkana okolicznościowe (wigilijne, wielkanocne) oraz inauguracja roku akademickiego w SDR. W ramach opieki nad doktorantami zagranicznymi SDR oraz Samorząd udzielają pomocy w zakwaterowaniu, ubezpieczeniu i procedurach pobytowych. Współpraca SDR z doktorantami jest dostrzegana i wysoko oceniana, o czym świadczą wyniki ankiet doktorantów i absolwentów SDR. W 2023 roku Samorząd Doktorantów WAT „w uznaniu zasług dla rozwoju społeczności doktorantów WAT” przyznał nagrodę dla kierowniczej kadry SDR.

INFORMACJE O SZKOLE DOKTORSKIEJ POGRUPOWANE WEDŁUG 8 KRYTERIÓW EWALUACJI



1. Adekwatność programu kształcenia oraz indywidualnych planów badawczych do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK oraz ich realizacja

Proces kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT (SDR) jest prowadzony na podstawie Programu kształcenia, w tym Indywidualnego Programu Kształcenia (IPK) oraz Indywidualnego Planu Badawczego (IPB) i jest ukierunkowany na przygotowanie doktoranta do uzyskania stopnia naukowego doktora oraz osiągnięcia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zakładane do osiągniecia przez doktoranta efekty uczenia się zostały ujęte, w ustalonym przez Senat WAT programie kształcenia, w trzech kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych i uwzględniają:
- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Na podstawie powyższych charakterystyk sformułowano 32 efekty, w tym w ramach obszaru wiedza 7 efektów, umiejętności – 16 i kompetencji społecznych 9. Nadanie im odpowiednich symboli umożliwiło przyporządkowanie ich nie tylko do przedmiotów ujętych w programie kształcenia, ale również do innych form kształcenia oraz różnego rodzaju aktywności doktorantów, w tym naukowych. Wskazane efekty mają odzwierciedlenie w działalności dydaktycznej sparametryzowanej punktami ECTS oraz działalności naukowej, które podlegają ustawicznej ewaluacji w ramach Systemu Zapewniania Jakości w SDR.

Program kształcenia w SDR jest corocznie aktualizowany i ustalany przez Senat WAT, a jego przygotowanie obejmuje konsultacje wśród doktorantów, nauczycieli i ekspertów prowadzących przedmioty, promotorów i dziekanów wydziałów oraz rady dyscyplin naukowych. Ostateczna wersja jest analizowana przez Radę SDR i Samorząd Doktorantów. W ramach aktualizacji wprowadza się nowe przedmioty, usuwa nieaktualne, aktualizuje treści programowe, liczby godzin oraz odniesienia do efektów uczenia się.

W ramach działalności dydaktycznej doktorant realizuje w pierwszym roku kształcenia przedmioty modułu podstawowego programu kształcenia w wymiarze 100 godzin (9 pkt ECTS) przygotowujące do prowadzenia działalności naukowej i nabycia tzw. umiejętności przekrojowych.

Na semestry III-VII doktorant opracowuje IPK ukierunkowany na poszerzenie lub nabycie nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. IPK obejmuje przedmioty wybrane z modułu lub modułów fakultatywnych programu kształcenia, praktykę zawodową w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu lub inne formy kształcenia np. praktyki, staże, szkolenia realizowane w krajowej lub zagranicznej instytucji naukowej. Ogółem IPK obejmuje min. 200 godzin (21 pkt ECTS).

Podstawą działalności naukowej doktoranta jest IPB, czyli plan prowadzenia przez niego badań naukowych oraz aktywności naukowej stanowiący „naukową mapę drogową" przygotowania rozprawy doktorskiej. Aktywność naukowa doktoranta obejmuje zarówno upowszechnianie wyników jego analiz i badań naukowych w postaci publikacji, ale również udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Wsparciem jest realizacja stażu naukowego, wyjazdu studyjnego oraz udział w projektach, programach i grantach.

Przyjęta formuła realizacji procesu kształcenia umożliwia wspieranie interdyscyplinarności w badaniach naukowych oraz nabycie przez doktorantów zaawansowanych kwalifikacji i kompetencji. Sprzyja także osiągnięciu efektu synergii kształcenia i prowadzenia badań naukowych w ramach przygotowanej przez doktoranta rozprawy doktorskiej. Interdyscyplinarność procesu kształcenia w SDR jest realizowana poprzez:
-tworzenie interdyscyplinarnych list potencjalnych promotorów i tematyki badawczej do wyboru przez kandydatów do SDR,
-wielodyscyplinarnej opieki naukowej prowadzonej przez promotorów, promotorów pomocniczych reprezentujących różne dyscypliny naukowe, także przez promotorów zagranicznych,
-realizację IPK umożliwiającego wybór przedmiotów z różnych dyscyplin naukowych, nie tylko ujętych w programie kształcenia, ale również oferowanych przez krajowe i zagraniczne uczelnie, a także innych form kształcenia,
-organizację otwartych seminariów doktoranckich promujących wymianę wiedzy i doświadczeń między uczestnikami reprezentującymi różne dyscypliny naukowe,
udział doktorantów w krajowych i międzynarodowych projektach, grantach, programach o szerokim zakresie badawczym.

Interdyscyplinarne kształcenie zachęca doktorantów do krytycznego myślenia i uwzględniania różnych punktów widzenia, przygotowując ich do kariery zawodowej i naukowej.

Macierz pokrycia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. PRK stanowi zarówno potwierdzenie realizacji przez doktoranta zaplanowanej działalności dydaktycznej i naukowej, jak i kierunek odniesienia do adekwatności programu kształcenia oraz IPB. Takie działanie zapewnia rzetelność realizacji i doskonalenia procesu kształcenia w SDR.

2. Sposób weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK

Weryfikacja efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) w Szkole Doktorskiej WAT (SDR) obejmuje szereg działań mających na celu potwierdzenie osiągnięcia, zakładanych dla tego poziomu, efektów uczenia się. Prowadzona jest w dwóch obszarach: dydaktycznym, związanym z realizacją programu kształcenia i indywidualnego programu kształcenia (IPK) oraz naukowym związanym z realizacją indywidualnego planu badawczego (IPB).
W obszarze dydaktycznym sposób weryfikacji efektów uczenia się jest bezpośrednio związany z przyjętym autorskim systemem kształcenia. Nowością jest odejście od tradycyjnej form zajęć wykładów i form zaliczania w postaci egzaminów i ocen końcowych, na rzecz seminariów i warsztatów oraz ocen uogólnionych (zaliczono, nie-zaliczono), tak aby odejść od studiowania (doktorant-student) na rzecz kształcenia i partnerstwa promotor-młody badacz (doktorant – młody naukowiec). Ponadto, zaliczenie przedmiotów odbywa się w trakcie zajęć lub we wskazanym przez prowadzącego terminie eliminując potrzebę planowania sesji egzaminacyjnych. Parametryzację przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia zapewnia system punktów ECTS (Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów). Warto podkreślić, że doktorant będący osobą niepełnosprawną może wnioskować o dostosowanie wybranych elementów procesu kształcenia do szczególnych potrzeb wynikających ze stopnia i charakteru niepełnosprawności.
Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się, w zakresie wynikającym z realizacji programu kształcenia, w tym IPK, jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej przez doktoranta wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych potwierdzonej zaliczeniem przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia.
W pierwszym roku kształcenia doktorant realizuje Moduł podstawowy obejmujący 8 przedmiotów przygotowujących doktoranta do roli młodego naukowca i nabycia odpowiednich kompetencji organizacyjnych, dydaktycznych i naukowych. W przypadku niektórych przedmiotów weryfikacja efektów uczenia się obejmuje dodatkowe aspekty weryfikacji. Dla przedmiotów Dydaktyka Szkoły Wyższej i Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych formą zaliczenia przedmiotów jest prezentacja przez doktoranta najciekawszych zagadnień związanych z tematyką rozprawy doktorskiej dla uczniów ostatnich klas wybranych szkół średnich. Dodatkowo, przedmiot Analiza obszaru badawczego będący podstawą do przygotowania IPB realizowany jest w formie indywidualnej doktorant - promotor. Obejmuje on m.in. analizę stanu wiedzy, zdefiniowanie problemu badawczego oraz wstępne określenie metodologii i jest zaliczany przez promotora na podstawie oceny przygotowanego przez doktoranta sprawozdania i przedstawionej na otwartym seminarium prezentacji.
Każdy przedmiot z Modułu podstawowego posiada odniesienie do efektów uczenia się i sumarycznie dla wszystkich przedmiotów z tego modułu stanowi pierwszą grupę efektów.
Kształcenie w semestrach od III do VII realizowane jest na podstawie opracowywanego przez doktoranta, w uzgodnieniu z promotorem, IPK i obejmuje przedmioty wybrane z modułu lub modułów fakultatywnych dyscyplin naukowych programu kształcenia, praktykę zawodową w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu oraz inne formy kształcenia (praktyki, staże, wyjazdy studyjne, szkolenia). Co istotne przedmioty, praktyka i inne formy kształcenia mogą być realizowane także poza WAT w krajowych lub zagranicznych instytucjach naukowych. Każda forma kształcenia ujęta w IPK podlega zaliczeniu. Zaliczenia praktyki zawodowej dokonuje kierownik praktyki wyznaczony przez dziekana wydziału, w którym praktyka była realizowana. W przypadku przedsięwzięć realizowanych poza WAT zaliczenia dokonuje promotor na podstawie sprawozdania doktoranta i określonego przez promotora potwierdzenia zrealizowania tej formy np.: zaświadczenia, certyfikatu itp.
Dla zapewnienia transparentności weryfikacji efektów uczenia się na pierwszych zajęciach prowadzący zobligowany jest do przedstawienia głównych treści programowych przedmiotu oraz sposobu zaliczenia. W odniesieniu do innych form kształcenia sposób zaliczenia przedstawia promotor.
Jednym z załączników do IPK jest dokument określający efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji wszystkich form ujętych IPK. Jest to druga grupa efektów uczenia się.
W obszarze naukowym sposób weryfikacji efektów uczenia się jest ściśle związany z realizacją przez doktoranta IPB. W obszarze tym kluczową rolę w weryfikacji efektów uczenia się odgrywa promotor doktoranta, którego rola znacząco się zmieniła i jest ukierunkowana, już od pierwszego roku kształcenia, nie tylko na wsparcie merytoryczne i organizacyjne doktoranta, ale również na ewaluację jego postępów w przygotowaniu rozprawy doktorskiej. To promotor analizuje i ocenia przygotowane przez doktoranta prezentacje, sprawozdania semestralne, raport śródokresowy i końcowy oraz przygotowuje opinie semestralne, opinię śródokresową i końcową.
W ramach realizacji IPB doktorant zobowiązany jest do przygotowania i przedstawiania: informacji o stanie realizacji badań na każde żądanie promotora, prezentacji na semestralnych seminariach doktoranckich, pisemnych sprawozdań semestralnych, raportu śródokresowego, prezentacji przed komisją oceny śródokresowej, raportu końcowego na zakończenie kształcenia w SDR i złożenia rozprawy doktorskiej. Przedsięwzięcia te stanową podstawę do weryfikacji efektów uczenia się zakładanych do osiągnięcia w wyniku realizacji IPB.
Doktorant zobligowany jest już od początku kształcenia w SDR do systematycznego informowania promotora o postępach w przygotowaniu badań oraz swojej aktywności naukowej (publikacje, udział w konferencjach, seminariach, sympozjach, konkursach, grantach, programach, projektach, stażach, praktykach). Takie działanie zapewnia promotorowi bieżące monitorowanie postępów doktoranta w przygotowaniu rozprawy doktorskiej. W przypadku nierealizowania tego obowiązku przez doktoranta promotor może wnioskować o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji IPB.
Kolejnym sposobem monitorowania postępów doktoranta w realizacji IPB są seminaria doktoranckie organizowane w semestrach III, V, VI i VII. Prezentacje doktorantów w ramach seminariów, mogą być przedstawiane na seminariach organizowanych przez SDR lub przez jednostki organizacyjne WAT związane z kształceniem doktorantów w ramach seminariów wydziałowych, instytutowych lub zakładowych. Przed każdym seminarium doktorant przekazuje promotorowi sprawozdanie semestralne, w którym przedstawia informację o stanie realizacji zaplanowanych etapów przygotowania rozprawy doktorskiej oraz zrealizowane formy aktywności naukowej. Promotor dokonuje oceny sprawozdania semestralnego i prezentacji doktoranta na seminarium i przygotowuje opinię semestralną wraz z oceną uogólnioną (zal./nzal.). Seminarium doktoranckie na zakończenie semestru VII realizowane jest przed właściwą Radą Dyscypliny Naukowej będąc swoistą

przepustka do finalizacji rozprawy doktorskiej. Otwarte seminaria doktoranckie dają doktorantowi i promotorowi możliwość otrzymywanie informacji zwrotnej w postaci uwag, sugestii, wskazówek dotyczących prowadzonych badań i stanowią ważny element weryfikacji w zakresie wskazania mocnych oraz słabszych stron rozprawy doktorskiej.
Podniesieniu jakości i skuteczności kształcenia doktorantów służy ocena śródokresowa postępów w przygotowaniu rozprawy doktorskiej, która stanowi formalną cezurę realizacji IPB. Komisja zgodnie z kryteriami ustalonymi zarządzeniem Rektora WAT dokonuje oceny realizacji IPB na podstawie analizy i oceny raportu śródokresowego doktoranta, opinii śródokresowej promotora, autoprezentacji doktoranta i rozmowy ewaluacyjnej (dyskusji naukowej) z doktorantem. Wynik oceny pozytywny albo negatywny wraz z uzasadnieniem stanowi nie tylko weryfikację dotychczasowej pracy doktoranta, ale również w przypadku oceny pozytywnej może zawierać rekomendacje zmian, modyfikacji w kolejnych etapach badań i przygotowaniu rozprawy doktorskiej.
Złożenie przez doktoranta rozprawy doktorskiej z pozytywną opinią promotora oraz raportu końcowego z realizacji IPB stanowi formalne zakończenie kształcenia w SDR i jednocześnie potwierdzenie zakończenia weryfikacji efektów uczenia na tym etapie.
Wszystkie wskazane w obszarze dydaktycznym i naukowym sposoby weryfikacji tworzą transparentny, kompleksowy i spójny system weryfikacji efektów uczenia się osiąganych przez doktoranta na poziomie 8. PRK, a tym samym umożliwiają rzetelną ocenę wiedzy, umiejętności i kompetencji doktorantów na tym poziomie. Formalnym potwierdzeniem weryfikacji efektów uczenia się jest wprowadzony decyzją Dyrektora SDR dokument pn. Zestawienie efektów uczenia się zakładanych do osiągniecia przez doktoranta w wyniku realizacji procesu kształcenia w SDR. Dokument ten przygotowuje doktorant na podstawie efektów uczenia się określonych dla przedmiotów wspólnych z modułu podstawowego (grupa pierwsza efektów), efektów uczenia się zakładanych do osiągnięcia w wyniku realizacji IPK (załącznik do IPK – grupa druga) oraz efektów uczenia się zakładanych do osiągnięcia w wyniku realizacji IPB (załącznik do IPB – grupa trzecia). Stanowi on matryce, tabelę pokrycia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. PRK z efektami osiąganymi w procesie kształcenia w SDR. Pierwsze zestawienie efektów uczenia się doktorant opracowuje razem z pierwszym IPB. W przypadku dokonania zmian IPK lub IPB doktorant zobowiązany jest do uaktualnienia zestawienia.
Należy podkreślić, że poszczególne etapy weryfikacji efektów uczenia się objęte są również Systemem Zapewniania Jakości Kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT mającym na celu zapewnienie wysokiej jakości kształcenia i prowadzonych przez doktorantów badań. Działaniem systemu objęci są przede wszystkim doktoranci i nauczyciele akademiccy zapewniający opiekę naukową nad doktorantami (promotorzy) oraz prowadzący zajęcia dydaktyczne.

3. Kwalifikacje nauczycieli akademickich lub pracowników naukowych prowadzących kształcenie w szkole doktorskiej

Kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących kształcenie w Szkole Doktorskiej WAT (SDR) są zasadniczym elementem zapewniającym wysoką jakość kształcenia i prowadzenia badań przez doktorantów, a w konsekwencji wpływają na jakość rozpraw doktorskich i ich znaczenie naukowe. Posiadając szeroką wiedzę specjalistyczną, umiejętności skutecznego przekazywania jej doktorantom oraz doświadczenie dydaktyczne wpływają na aktualność i innowacyjność kształcenia umożliwiając doktorantom nabycie nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zgodnych z nowoczesnymi trendami w nauce.
Nauczyciele akademiccy prowadzący kształcenie w SDR często pełnią funkcje promotorów lub promotorów pomocniczych, co wymaga odpowiednich kompetencji w zakresie wspierania doktorantów - młodych naukowców w prowadzenia przez nich badań oraz ewaluacji uzyskanych wyników. Potencjał naukowy WAT obejmuje 815 nauczycieli akademickich z tytułem i stopniami naukowymi, w tym: 96 profesorów, 160 doktorów habilitowanych oraz 558 doktorów. W grupie tej znajduję się dwóch profesorów Antoni Rogalski i Leszek Jaroszewicz, którzy są członkami PAN, trzech: Jerzy Małachowski, Janusz Bogusz oraz Bogusław Jagusiak, którzy są członkami Rady Doskonałości Naukowej, a jeden Henryk Fiedorowicz zasiada w Radzie Narodowego Centrum Nauki. Przekłada się to na liczbę i wartości projektów realizowanych w WAT oraz publikacje nauczycieli akademickich. W roku akademickim 2024/2025 realizowano ogółem 259 projektów, w tym 132 krajowe, 24 realizowane na zlecenie MON, 56 międzynarodowych oraz 72 na rzecz podmiotów gospodarczych, a ich dofinasowanie wyniosło ponad 129 mln zł.
WAT zorganizował lub współorganizował ponad 200 krajowych i międzynarodowych konferencji, seminariów naukowych, kongresów i sympozjów integrując środowiska naukowe oraz zaznaczając swój wkład w rozwój nauki, technologii i promocji badań. W 2024 r. liczba punktowanych publikacji wynosiła 677, w tym m.in. za 200 pkt - 31, za 140 pkt - 146, za 100 pkt 238. Ponadto, w WAT funkcjonuje system wymiany informacji naukowej pn. BAZA WIEDZY WAT będący miejscem ewidencji i upowszechniania dorobku naukowego pracowników.
Powyższy potencjał naukowy wpływa nie tylko na ofertę promotorów i innowacyjnych tematów badawczych dla kandydatów do SDR, ale również zabezpieczenie prowadzenia zajęć dydaktycznych dla doktorantów. W załączniku przedstawiono wizytówki naukowe 42 nauczycieli akademickich z 7 dyscyplin naukowych, w których kształci SDR.
Zajęcia w SDR realizowane są zgodnie z programem kształcenia, w tym przedmioty wspólne dla I roku, i przedmioty fakultatywne ujęte w indywidualnym programie kształcenia (IPK). Przedmioty wspólne realizowane są przez nauczycieli akademickich i ekspertów z Działu Nauki, Centrum Transferu Technologii i Biblioteki WAT, którzy prowadzą przedmioty: Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych, Prawa własności i komercjalizacja badań naukowych oraz Naukometria i bibliometria w działalności naukowej. Przedmioty z IPK praktycznie są prowadzone tylko przez nauczycieli akademickich.
Wybór nauczycieli akademickich do prowadzenia zajęć odbywa się dwuetapowo. W pierwszym etapie corocznie dla przedmiotów fakultatywnych poszczególnych dyscyplin naukowych ujętych w programie kształcenia obowiązującego od nowego roku akademickiego, dziekani wydziałów po analizie treści programowych przedmiotu wskazują prowadzącego lub prowadzących zajęcia i semestr realizacji (zimowy lub letni, aby uniknąć dublowania godzin). Propozycję prowadzących zajęcia dla dziekana przygotowują dyrektorzy instytutów wydziałowych, których działalność naukowa odpowiada programowi przedmiotu. Ze względu na konieczność zapewniania nie tylko wysokiego poziomu prowadzenia zajęć, ale również potrzeby kształtowania kompetencji doktorantów wybierani są najbardziej doświadczenie nauczyciele akademiccy. Co istotne, ze względu na elastyczny system kształcenia i nieliczne, często jednoosobowe grupy możliwe jest rozszerzenie treści programowych przedmiotu o zagadnienie związane z tematyką rozprawy doktorskiej uczestniczącego w zajęciach doktoranta. Dlatego też prowadzący zajęcia powinien posiadać szeroką wiedzę wykraczającą poza ramy przedmiotu.
Drugim etapem jest faktyczne przyporządkowanie prowadzącego do realizacji przedmiotu na podstawie przygotowywanych i przesyłanych przez SDR na poszczególne wydziały zapotrzebowań na godziny dydaktyczne. W zapotrzebowaniu prowadzących nie tylko określa liczbę bloków zajęć i termin ich realizacji, ale może wskazać również współprowadzących – ekspertów w zakresie pojedynczych zagadnień oraz prowadzących laboratoria lub ćwiczenia praktyczne w pracowniach. Na podstawie zapotrzebować SDR tworzy rozkłady zajęć dla grup zajęciowych doktorantów. W przypadku realizacji przedmiotów IPK często są to grupy jednoosobowe.
W latach 2019 - 2025 w SDR przeprowadzono prawie 30 tys. godzin dydaktycznych spośród których ponad 75% zrealizowali nauczyciele akademiccy z tytułem naukowym lub stopniem naukowym doktora habilitowanego. Średnio, w roku akademickim 144 osoby prowadziły zajęcia z doktorantami, w tym 100 profesorów i doktorów habilitowanych, 37 doktorów i 7 magistrów-ekspertów realizując 169 przedmiotów na łączny wymiar prawie 5 tys. godzin dydaktycznych. Profesorowie i doktorzy habilitowani stanowili 73% prowadzących zajęcia.
W roku akademickim 2024/2025 przeprowadzono 6684 godzin zajęć przez 188 prowadzących, w tym 134 profesorów i doktorów habilitowanych w ramach 217 przedmiotów. Taka struktura kwalifikacji prowadzących zajęcia i odpowiadająca im realizacja godzinowa zapewnia wysoki poziom prowadzenia zajęć i kształtowania kompetencji doktorantów.
Nauczyciele akademiccy prowadzący zajęcia w SDR podlegają ocenie w ramach Systemu zapewnienia jakości kształcenia w WAT oraz Systemu zapewnienia jakości kształcenia w SDR. Realizowane jest to poprzez procesy jakości obejmujące hospitacje zajęć dydaktycznych, opiniowanie nauczycieli przez uczestników zajęć dydaktycznych. Proces zbierania opinii uczestników zajęć dydaktycznych odbywa się poprzez system USOS (Uczelniany system Obsługi Studiów) zapewniając studentom i doktorantom pełną anonimowość wyrażanych opinii.
Wyniki ankiet dla każdego nauczyciela akademickiego, w tym prowadzących zajęcia w SDR przekazywane są do właściwego dziekana wydziału i dyrektora SDR. Na podstawie tych wyników dziekan może przeprowadzić rozmowę z prowadzącym zajęcia, zmienić prowadzącego zajęcia w SDR w kolejnym roku akademickim lub zarządzić dodatkowe hospitacje.
Ponadto, dyrektor SDR uwzględniając wyniki ankiet, informacje uzyskane od doktorantów podczas corocznych spotkań na początku roku akademickiego, indywidualnych rozmów z doktorantami oraz wyników ankiet absolwentów SDR może wnioskować do dziekana o zmianę prowadzącego dany przedmiot. Przyjęte rozwiązania dają możliwość monitorowania

jakości prowadzonych zajęć w SDR i stosowania narzędzi korygujących.

4. Jakość procesu rekrutacji

Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej WAT (SDR) jest procesem mającym na celu wyłonienie najlepszych kandydatów, posiadających odpowiednie kwalifikacje i kompetencje, motywację oraz potencjał naukowy do prowadzenia innowacyjnych badań naukowych. Rekrutacja do SDR odbywa się w drodze konkursu na zasadach określonych przez Senat WAT zapewniając równe szanse dla wszystkich kandydatów. Transparentność, obiektywizm i wysokie standardy to cechy procesu rekrutacji do SDR.
Zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Zasady rekrutacji do SDR corocznie ustala Senat WAT i udostępnia do publicznej wiadomości na stronie Biuletynu informacji Publicznej WAT do końca lutego roku rekrutacji, co umożliwia rozpoczęcie jej od 1 sierpnia.
Zasady te szczegółowo określają sposób powoływania Komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych, harmonogram postępowania rekrutacyjnego, kryteria formalne, zasady rejestracji, składania dokumentów, postępowania kwalifikacyjnego, przyznawania punktów rankingowych, specjalnego postepowania rekrutacyjnego oraz wzory dokumentów rekrutacyjnych.
Szczegółowa informacja o postępowaniu rekrutacyjnym do SDR udostępniana jest niezwłocznie po uchwaleniu przez Senat zasad rekrutacji także na stronie internetowej SDR. Zawiera ona nie tylko syntetyczną informację o ofercie kształcenia (dyscypliny, limity miejsc), zasadach i przebiegu postepowania rekrutacyjnego i kwalifikacyjnego, ale również udostępnia do pobrania dokumenty normujące ten proces, wzory dokumentów składanych przez kandydatów oraz instrukcję obsługi systemu Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK). Ponadto, publikowane są listy potencjalnych promotorów i tematyki badawczej stanowiące podstawę wyboru przez kandydata.
Strona internetowa SDR to nie jedyne źródło informacji o rekrutacji do SDR w Internecie. Informacje o SRD kandydaci mogą znaleźć zarówno na stronach dedykowanych szkołom doktorskim np. strona MNiSW www.radon.nauka.gov.pl, studiadoktoranckie.inf, jak i w mediach społecznościowych (YouTube, Facebook, itp.).
W marcu i czerwcu organizowane są w trybie on-line z wykorzystaniem komunikatora MS Teams spotkania informacyjne dla kandydatów. Dokładny termin (dzień, godzina rozpoczęcia) jest ogłaszany na głównej stronie internetowej WAT i SDR co najmniej na dwa tygodnie przed spotkaniem. Ponadto, pracownicy dziekanatu udzielają informacji na zapytania telefoniczne, mailowe i osobiste. Dostępne i kolportowane są ulotki informacyjne o SDR. SDR jest również promowana na różnego rodzaju ogólnoakademickich spotkaniach, targach edukacyjnych, konferencjach i sympozjach.
Uchwała Senatu określająca Zasady rekrutacji stanowi podstawę do wydania dokumentów normujących postępowanie rekrutacyjne. Są to m.in. decyzja Rektora w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej i Zespołów kwalifikacyjnych, zarządzenie Rektora w sprawie limitów miejsc do SDR, decyzja Rektora w sprawie wysokości opłaty rekrutacyjnej, uchwały rad dyscyplin naukowych ustalające listy potencjalnych promotorów wraz z proponowanymi tematami badawczymi, informacje o zasadach rekrutacji do programu pn. „Doktorat wdrożeniowy" oraz dodatkowe informacje dla obcokrajowców.
Komisję Rekrutacyjną i Zespoły kwalifikacyjne powoływane są decyzją Rektora na podstawie przedstawionych przez przewodniczących rad dyscyplin naukowych kandydatów wyłonionych spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej. Są to doświadczane osoby, które obiektywnie i bezstronnie potrafią ocenić nie tylko potencjał badawczy kandydatów, ale także ich motywację oraz dopasowanie do programu. W przypadku okoliczności, które mogą wpływać na bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów członek zespołu kwalifikacyjnego podlega wyłączeniu od oceny kandydata.
Powoływanych jest co najmniej 7 zespołów kwalifikacyjnych odpowiadających dyscyplinom naukowych prowadzonym w SDR.

Od 2020 r. rekrutacja do SDR prowadzona jest wyłącznie w formie elektronicznej z wykorzystaniem systemu IRK. Tym samym nie tylko wszystkie wymagane w postępowaniu rekrutacyjnym dokumenty są składane w wersji elektronicznej, ale również informacje o potrzebie uzupełnienia dokumentów, terminie rozmowy kwalifikacyjnej, zakwalifikowaniu /niezakwalifikowaniu oraz decyzje Rektora o odmowie przyjęcia przekazywane są kandydatom w formie elektronicznej.
Zasady rekrutacji na rok akademicki 2025/2026 określają, że o przyjęcie do SDR mogą ubiegać się kandydaci posiadający tytuł zawodowy magistra, znajomość języka angielskiego na poziomie B2 oraz uzyskają oświadczenie na piśmie (akceptację) potencjalnego promotora. Wymagana jest także zbieżność ukończonego kierunku studiów magisterskich, osiągnięć naukowych lub innych form kształcenia z wybraną przez kandydata dyscypliną naukową. Postępowanie rekrutacyjne, jest jednakowe dla wszystkich kandydatów niezależnie od dyscypliny naukowej.
Punkty rankingowe kandydatom przyznawane są według kryteriów: wynik ukończenia studiów magisterskich (0-20 pkt), kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w SDR w wybranej dyscyplinie naukowej (0-10 pkt), osiągnięcia naukowe (0-30 pkt), koncepcja rozprawy doktorskiej (0-10 pkt), rozmowa kwalifikacyjna (0-40 pkt).
Rozmowy kwalifikacyjne odbywają się w formie stacjonarnej w WAT lub w trybie on-line. Rozmowę prowadzi Zespół Kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej. Rozmowa kwalifikacyjna składa się z dwóch części: prezentacji przez kandydata wstępnej koncepcji rozprawy doktorskiej oraz pytań członków zespołu kwalifikacyjnego mających na celu sprawdzenie umiejętności prowadzenia dyskusji naukowej oraz wiedzy ogólnej kandydata w zakresie wybranej dyscypliny naukowej.
Maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania wynosi 110, a wymagana minimalna liczba to 55 z tym, że z rozmowy kwalifikacyjnej co najmniej 20. O wpisaniu kandydata na listę wstępnie zakwalifikowanych w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej, decyduje kolejność miejsc na liście rankingowej uszeregowana według malejącej liczby punktów.
Obcokrajowcy są rekrutowani na tych samych zasadach jak inni kandydaci, z tym, że dokumenty i rozmowa (online) odbywa się w języku angielskim. Dodatkowym wymaganiem ze względu na specyfikę WAT jako jednostki wojskowej jest konieczność uzyskania pozytywnej opinii kandydata wydanej przez Służbę Kontrwywiadu Wojskowego.
Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tym samym zasadom rekrutacji, jak pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do SDR. Mają, jednakże możliwość wnioskowania o dostosowania elementów postępowania rekrutacyjnego do ich potrzeb wynikających z niepełnosprawności.

Wyniki rekrutacji są publikowane na stronie internetowej SDR. Kandydaci mają dostęp do swoich wyników poprzez IRK. Corocznie jest rozpatrywanych kilka odwołań od decyzji Rektora o odmowie przyjęcia do SDR. Dotyczą one przede wszystkim możliwości zwiększenia limitu miejsc, uwag do przyznanych punktów rankingowych oraz do przebiegu i wyników rozmowy kwalifikacyjnej (subiektywne wrażenia kandydata, czynnik ludzki). Złożone wnioski analizuje Komisja Rekrutacyjna biorąc pod uwagę m.in. złożone przez kandydata dokumenty, opinię zespołu kwalifikacyjnego i rekomenduje Rektorowi decyzję.
Zasady, w wyniku corocznej ewaluacji. ulegały istotnym zmianom, pierwsza rekrutacja odbywała się wyłącznie na podstawie oceny dorobku i kwalifikacji kandydata (przeniesiono doświadczenia z wydziałowych komisji rekrutacyjnych). W kolejnych dodano rozmowę kwalifikacyjną i starano się osiągnąć pewien balans pomiędzy kandydatami, którzy niedawno ukończyli uczelnie, a kandydatami z doświadczeniem zawodowym. Zbieranie uwag o przebiegu rekrutacji odbywa się już w czasie jej trwania i dotyczy uwag zgłaszanych przez pracowników dziekanatu SDR zaangażowanych w proces rekrutacji, kandydatów, przewodniczących zespołów kwalifikacyjnych. Uwagi są wstępnie analizowane na spotkaniu Komisji Rekrutacyjnej. Dodatkowo, zbierane są uwagi od kandydatów przyjętych do SDR na spotkaniu organizacyjnym na początku roku akademickiego oraz w ramach prowadzonej ankietyzacji kandydatów. Wykorzystywany jest proces Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia w SDR.
Wszystkie uwagi, sugestie podlegają analizie i po agregacji przedstawieniu na posiedzeniu Rady SDR, gdzie w wyniku dyskusji są ewentualnie rekomendowane zmiany do wprowadzenia w następnej rekrutacji. Projekt uchwały Senatu ustalający zasady rekrutacji do SDR jest uzgadniany przez jednostki organizacyjne WAT oraz komisje Senatu.
Od 2020 r. SDR prowadzi corocznie rekrutację kandydatów do SDR w ramach programu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) pn. „Doktorat wdrożeniowy". Jest to specjalne postępowanie konkursowe, poza limitami miejsc określonymi przez Rektora WAT, prowadzone na podstawie Zasad rekrutacji do SDR na dany rok akademickim i zasad tego programu. Szczegółowe zasady, wzory dokumentów oraz harmonogram rekrutacji określa Komisja Rekrutacyjna.
W latach 2019-2025 o przyjęcie do SDR ubiegało się 656 kandydatów, w tym 6 zagranicznych. Największe zainteresowanie dotyczyło trzech dyscyplin naukowych: nauki o bezpieczeństwie (215 kandydatów), informatyka techniczna i telekomunikacja (123) oraz inżynieria mechaniczna (118). Spośród wszystkich kandydatów prawie 70% stanowili absolwenci WAT, a ponad 60 % osoby, które ukończyły studia magisterskie z wynikiem bardzo dobrym z wyróżnieniem i bardzo dobrym. Przyjęto ogółem 415 osób, w tym 3 obcokrajowców.
Ponadto, poza limitem w ramach pięciu edycji programu MNiSW pn. „Doktorat wdrożeniowy", przyjęto do SDR 16 osób spośród 25 kandydatów oraz jedną osobę w ramach programu stypendialnego Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA).
Po siedmiu kolejnych rekrutacjach zasady i sposób postępowania rekrutacyjnego wydają się być odpowiednie w kontekście jakości oraz obiektywizmu. Rozmowa kwalifikacyjna stała się kluczowym kryterium w ocenie predyspozycji kandydatów do kształcenia w SDR i pracy naukowej.

5. Jakość opieki naukowej lub artystycznej i wsparcia w prowadzeniu działalności naukowej

Opieka naukowa nad doktorantami w Szkole Doktorskiej WAT (SDR) cechuje się wysokim poziomem merytorycznym oraz indywidualnym podejściem do potrzeb doktorantów. Promotorzy i promotorzy pomocniczy aktywnie wspierają doktorantów w rozwijaniu kompetencji badawczych kreując samodzielność i wzmacniając ich odpowiedzialność za rozwój naukowy.
Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego szczegółowo określa Regulaminu SDR. Promotorem może być osoba posiadająca co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego, zatrudniona w WAT, która posiada osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska. Za zgodą właściwej rady dyscypliny promotorem może być osoba niespełniająca powyższych warunków, która jest pracownikiem zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej, posiadająca znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych związanych z rozprawą doktorską. Promotorem pomocniczym może być osoba posiadająca co najmniej stopień doktora.
Kandydatów na promotorów doktorantów corocznie wskazuje rada dyscypliny naukowej w stosownej uchwale, kierując się dorobkiem i doświadczeniem naukowym potencjalnego promotora. Ponadto, rada może ustalić dodatkowe kryteria i wymagania, jakie musi spełnić osoba, aby pełnić te funkcje. Ze względu na zachowanie jakości opieki promotorskiej rady przyjęły uchwały, iż promotor nie może opiekować się więcej niż 4-6 doktorantami. Kolejne wymagania to rekomendowany etat naukowo-badawczy promotora, aktualny dorobek publikacyjny oraz prowadzenie projektów badawczych. Zgodnie z zasadami rekrutacji listy potencjalnych promotorów z proponowaną tematyka badawczą (załącznik do uchwał rad dyscyplin) są dostępne dla kandydatów na stronie SDR od 1 czerwca danego roku. Dodatkowo, kandydaci do SDR przed wyborem promotora mogą zapoznać się z jego portfolio w ogólnodostępnej Bazie Wiedzy WAT (profil osoby, publikacje, dane badawcze, projekty, promotorstwo, współpraca).
W WAT zatrudnionych 814 nauczycieli akademickich, w tym 96 z tytułem naukowym profesora, 160 ze stopniem naukowym doktora habilitowanego i 558 ze stopniem doktora. Na dzień sporządzania raportu opiekę naukową nad 258 doktorantami SDR sprawowało 115 promotorów i 117 promotorów pomocniczych.
Wśród promotorów jest 35 profesorów, w tym dwóch zagranicy i 80 doktorów habilitowanych. Statystycznie jeden promotor opiekuje się dwoma doktorantami. Ponadto, doktoranci realizujący kształcenie w ramach programu „Doktorant wdrożeniowy" objęci są dodatkową opieką naukową sprawowaną przez opiekunów pomocniczych wyznaczonych przez instytucję zatrudniającą doktoranta. Sposób wyłonienia potencjalnych promotorów oraz ich wybór przez kandydatów do SRD jest corocznie omawiany na posiedzeniu Rady SDR.
Rola promotora to przede wszystkim szeroko rozumiana opieka naukowa realizowana w sposób systematyczny poprzez regularne konsultacje oraz bieżące monitorowanie realizacji Indywidualnego Planu Badawczego (IPB). Promotorzy posiadając doświadczenie i dorobek naukowy zapewniają doktorantom efektywne wsparcie metodologiczne w zakresie formułowania problemów badawczych, doboru metod oraz analizy wyników. Opieka naukowa sprzyja więc rozwijaniu samodzielności badawczej doktorantów oraz ich aktywności publikacyjnej zgodnie z zasadami etyki badań naukowych, z dbałością o rzetelność i jakość warsztatu badawczego. Promotorzy wykazując wysoką dostępność i responsywność, umożliwiają szybkie reagowanie na potrzeby doktorantów.
Ponadto, w procesie kształcenia w SDR doświadczenie promotora jest wykorzystane przy tworzeniu Indywidualnego Programu Kształcenia (IPK), ukierunkowanego na poszerzenie lub nabycie wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych do realizacji przez doktoranta IPB. Ideą SDR jest utworzenie nowych relacji pomiędzy promotorem a doktorantem: mistrz-uczeń zamiast nauczyciel-uczeń. Tym sposobem powstają „szkoły profesorskie", w których promotor – wybitny naukowiec - kierownik projektów badawczych, angażuje doktorantów do ich realizacji, a przy okazji wspiera ich finansowo. To jest modelowy dla SDR system opieki naukowej. Współpraca promotor-doktorant formalnie jest usankcjonowana w programie kształcenia modułem pn. Analiza obszaru badawczego (30 godz., pierwszy semestr) oraz opieką naukową (15 godz. w każdym semestrze zgodnie z Regulaminem pracy).
W przypadku konfliktu na linii promotor-doktorant, sposób i procedurę postępowania (mediacji) określa Regulamin SDR. Do tej pory mieliśmy tylko jeden przypadek konfliktu i problem udało się rozwiązać przy zaangażowaniu dyrektora SDR i przewodniczącego. Po wyznaczeniu nowego promotora doktorantka z powodzeniem i sukcesami naukowymi kontynuuje kształcenie w SDR WAT (aktualnie III rok).
Jakość opieki naukowej jest oceniana nie tylko poprzez wyniki postępów w realizacji IPB, rezultat oceny śródokresowej, aktywność naukową doktorantów, ale również procesy Systemu zapewnia jakości kształcenia w SDR – ankietyzację doktorantów po ocenie śródokresowej i absolwentów SDR.
Wnioski z oceny są wykorzystywane do doskonalenia procesu opieki naukowej, jakości kształcenia i doskonalenia procedur wspierających doktorantów.
Silną stroną SDR, są co semestralne seminaria doktoranckie, w których oprócz doktorantów, promotorów biorą udział przewodniczący rad dyscyplin lub ich zastępcy. Nowością jest wprowadzenie seminarium doktoranckiego po 7 semestrze przed radą dyscypliny naukowej stanowiące niejako przepustkę do finalizacji rozprawy doktorskiej.
Wsparcie doktorantów w procesie kształcenia w SDR ma na celu stworzenie sprzyjających warunków do prowadzenia badań, przygotowania rozprawy doktorskiej oraz nabywania wiedzy, rozwijania umiejętności niezbędnych w dalszej karierze akademickiej lub zawodowej zgodnie z zasadą: Doktorant w centrum uwagi.
SDR zapewnia również szeroki zakres wsparcia instytucjonalnego. Doktoranci mają dostęp do specjalistycznych szkoleń, warsztatów i seminariów rozwijających zarówno kompetencje badawcze, jak i umiejętności miękkie (m.in. pisanie artykułów naukowych, pozyskiwanie grantów, prezentowanie wyników badań). Wsparcie obejmuje także pomoc w planowaniu ścieżki kariery, tworzeniu IPK i IPB oraz przygotowaniu publikacji naukowych.
Ważnym elementem jest dostęp do infrastruktury badawczej oraz zasobów bibliotecznych, co umożliwia prowadzenie badań na wysokim poziomie. Doktoranci mogą liczyć również na pomoc administracyjną w sprawach formalnych związanych z kształceniem oraz aktywnością naukową.
SDR promuje środowisko sprzyjające integracji i wymianie doświadczeń między doktorantami reprezentującymi różne dyscypliny. Organizowane seminaria, spotkania i wydarzenia naukowe wspierają nawiązywanie współpracy badawczej oraz

wzmacniają kompetencje interpersonalne.
Podsumowując, jakość opieki naukowej oraz wsparcia dla doktorantów jest wysoka, kompleksowa i ukierunkowana na rozwój samodzielnych badaczy zdolnych do prowadzenia innowacyjnych projektów na poziomie krajowym i międzynarodowym

6. Rzetelność przeprowadzenia oceny śródokresowej

Ocena śródokresowa doktoranta to proces ewaluacyjny dokonywany w połowie okresu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT (SDR) mający na celu analizę i ocenę postępów doktoranta w realizacji Indywidualnego Planu Badawczego (IPB), a tym samym przygotowania rozprawy doktorskiej oraz jego aktywności naukowej. Ma ona również za zadanie identyfikację potencjalnych problemów, które mogą wpływać na kolejne etapy przygotowania rozprawy doktorskiej oraz zapewnienie wysokiej jakości kształcenia w SDR.
Warunkiem przystąpienia doktoranta do oceny śródokresowej jest uzyskanie zaliczenia seminarium doktoranckiego i sprawozdania semestralnego w III semestrze kształcenia. Do 2024 roku ocena śródokresowa odbywała się w czerwcu danego roku, ale na wniosek doktorantów oraz po konsultacjach z Samorządem Doktorantów od 2025 r. została przeniesiona na wrzesień.
Sposób przeprowadzenia oceny śródokresowej określa Regulamin SDR i wydane na jego podstawie dokumenty normatywne tj. zarządzenie Rektora w sprawie określenia kryteriów oceny śródokresowej; decyzja Rektora w sprawie powołania Komisji do spraw oceny śródokresowej doktorantów; decyzje Dyrektora SDR w sprawie ustalenia harmonogramu przeprowadzania oceny oraz określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta, opinii śródokresowej promotora oraz opinii opiekuna pomocniczego.
Ocena przeprowadzana jest terminowo, zgodnie z ustalonym harmonogramem, przez powoływaną przez Rektora WAT dla każdej dyscypliny naukowej trzyosobową Komisję i obejmuje okres od rozpoczęcia przez doktoranta kształcenia w SDR do dnia złożenia raportu śródokresowego. W skład komisji wchodzą osoby posiadające tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska, w tym, co najmniej 1 osoba, zatrudniona poza WAT oraz co najmniej 1 osoba zatrudniona w WAT jako podstawowym miejscu pracy. Ekspertów do komisji rekomendują przewodniczący rad dyscyplin naukowych. Liczba komisji odpowiada liczbie dyscyplin prowadzonych w SDR i wynosi 7.
Komisja ustala wynik oceny śródokresowej doktoranta na podstawie następujących kryteriów: terminowości realizacji etapów przygotowania rozprawy doktorskiej określonej w IPB; zgodności zrealizowanych etapów przygotowania rozprawy z zaplanowanymi w IPB; zgodności stopnia realizacji zaplanowanych etapów przygotowania rozprawy doktorskiej zawartych w IPB; aktywności naukowej doktoranta - zgodności i stopnia realizacji zaplanowanych przedsięwzięć (konferencje, staże, publikacje); stopnia zaawansowania przygotowania rozprawy doktorskiej i oceny terminu jej złożenia. Przy ocenie poszczególnych kryteriów członkowie komisji mogą dodatkowo wziąć pod uwagę i uwzględnić: osiągnięcia naukowe doktoranta; udział doktoranta w projektach, grantach, programach, planowane przedsięwzięcia aktywności naukowej ujęte w IPB w semestrach powyżej IV, zgodę Dyrektora SDR na przesunięcie terminu oceny śródokresowej, opóźnienia w realizacji IPB spowodowane czynnikami losowymi.
Członkowie komisji ustalają wynik w poszczególnych kryteriach opierając się na analizie i ocenie dokumentów związanych z realizacją przez doktoranta IPB i przygotowaniem rozprawy doktorskiej (IPB, raport śródokresowy, opinia promotora), oraz autoprezentacji doktoranta i rozmowy ewaluacyjnej dotyczącej zagadnień związanych z realizacją IPB.
Prezentacja doktoranta (max. 20.min.) i rozmowa ewaluacyjna (ok. 20 min.) odbywa się przed komisją w formie zdalnej. Sesje organizuje SDR i prowadzi Dyrektor SDR (bez prawa głosu). W sesji nie może brać udział ani promotor i promotor pomocniczy ani inna osoba (poza Dyrektorem SDR w roli moderatora). Natomiast na wniosek doktoranta w sesji może uczestniczyć w roli obserwatora przedstawiciel Samorządu Doktorantów (do tej pory nie było takiego wniosku).
Każdy członek komisji dokonuje oceny doktoranta w ramach poszczególnych kryteriów ustalając wynik jako pozytywny lub negatywny. Wynik końcowy kryterium jest pozytywny, jeżeli co najmniej 2 członków komisji dla tego kryterium ustaliło wynik pozytywny. Warunkiem pozytywnej oceny śródokresowej doktoranta jest uzyskanie pozytywnych wyników końcowych ze wszystkich kryteriów.
Dyrektor niezwłocznie po uzyskaniu protokołu od komisji udostępnia na stronie internetowej SDR informacje o wyniku oceny doktoranta wraz z jej uzasadnieniem. Wyniki oceny są jawne. Od wyniku oceny śródokresowej przysługuje doktorantowi odwołanie do dyrektora - do tej pory nie było żadnego odwołania.
Mając na uwadze odpowiednie przygotowanie doktorantów do oceny śródokresowej, na kilka miesięcy przed oceną, SDR organizuje dedykowane szkolenie, na którym omawiane są zasady i przebieg oceny oraz wzory dokumentów przygotowywanych przez doktorantów. SDR organizuje również spotkanie informacyjne dla członków komisji, na którym są omawiane zagadnienia dotyczące procesu oceny śródokresowej, w tym harmonogramu przeprowadzenia, zasad i kryteriów oceny, opracowania wyników i uzasadnienia, wzorów arkusza oceny i protokołu.
Po zakończeniu prac komisji organizowane jest spotkanie z kadrą kierowniczą SDR, na którym jest omawiana organizacja procesu oceny oraz zgłoszone uwagi i sugestie komisji, które są także omawiane na spotkaniu Rady SDR.
Przebieg oceny śródokresowej jest również oceniany w ramach procesu Systemu zapewnia jakości kształcenia w SDR – ankietyzację doktorantów po ocenie śródokresowej.
W latach 2021-2024, ocenie śródokresowej podlegało 200 doktorantów, w tym 1 obcokrajowiec i 11 doktorantów programu „Doktorat wdrożeniowy". Ocenę pozytywną uzyskało 194 doktorantów (97%) a negatywną 6 doktorantów (3%) z dyscyplin: inżynieria materiałowa (1), inżynieria mechaniczna (2), nauki chemiczne (2), nauki o bezpieczeństwie (1). Ponadto, w drugiej połowie września 2025 r. przeprowadzono ocenę śródokresową 52 doktorantów – wszyscy uzyskali oceny pozytywne.
Ocena negatywna wynikała, w przypadku 3 osób, z braku złożenia raportu śródokresowego i nieuczestniczenia w rozmowie ewaluacyjnej, a w przypadku 3 ze względu na brak realizacji zaplanowanych etapów przygotowania rozprawy doktorskiej zawartych w IPB oraz niezrealizowaniu zakładanego udziału % w całości rozprawy (poniżej wymaganych 35%).
Poziom ocen negatywnych 3% stanowi ważny przekaz dla doktorantów o kluczowym znaczeniu oceny śródokresowej w procesie kształcenia. Istotne jest, że ocena śródokresowa jest trzecim elementem ewaluacji postępów doktoranta po dwóch seminariach doktoranckich w semestrach I i III.
Wartością dodaną oceny śródokresowej są rekomendacje komisji co do dalszych badań doktoranta, przekazywane bezpośrednio doktorantom lub w uzasadnieniach do oceny, tym bardziej iż są one formułowane także przez ekspertów spoza

uczelni.
W naszej ocenie przyjęta procedura oceny śródokresowej sprawdza się i jest bardzo ważnym etapem ewaluacji postępów doktoranta (tego brakowało na studiach doktoranckich). Jest także weryfikatorem i oceną współpracy promotor - doktorant, gdyż w przypadku oceny negatywnej także ma konsekwencje dla promotora.

7. Umiędzynarodowienie

Umiędzynarodowienie Szkole Doktorskiej WAT (SDR) to proces polegający na systematycznym włączaniu elementów międzynarodowych do kształcenia i działalności badawczej doktorantów. Jego celem jest podniesienie jakości badań, zwiększenie atrakcyjności środowiska akademickiego oraz włączenie doktorantów w międzynarodowy obszar badawczy. Wśród promotorów i promotorów pomocniczych doktorantów znajduje się trzech promotorów zagranicznych. Ważnym obszarem jest mobilność, obejmująca wyjazdy doktorantów i nauczycieli akademickich – promotorów i promotorów pomocniczych i prowadzących zajęcia z doktorantami na zagraniczne wyjazdy naukowe, staże, konsultacje, konferencje, sympozja, jak również wykłady zagranicznych badaczy, które wzbogacają środowisko akademickie o nowe perspektywy i doświadczenia. Mobilność sprzyja wymianie doświadczeń, rozwijaniu kompetencji badawczych oraz nawiązywaniu nowych kontaktów.
Kolejnym aspektem jest współpraca międzynarodowa w zakresie realizacji projektów, programów, grantów w ramach międzynarodowych, interdyscyplinarnych zespołów badawczych oraz upowszechnianiu wyników badań. Wpływa to na rozwijanie kompetencji językowych i międzykulturowych doktorantów, pozwala im uczestniczyć w innowacyjnych badaniach oraz poznawać różne metodologie i standardy pracy naukowej, możliwości wykorzystania otwartej nauki zgodnie z zasadami etyki. Zwiększa także atrakcyjność SDR oraz wzmacnia jej widoczność w środowisku naukowym poprzez budowanie wizerunku SDR jako miejsca otwartego i atrakcyjnego dla kandydatów z całego świata.
Aktualnie w SDR kształconych jest 4 obcokrajowców, w tym jeden w ramach programu Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA) - 2 z Indii, 1 z Egiptu i 1 z Wietnamu. Wszyscy doktoranci zagraniczni są zwolnieni z opłat za kształcenie, mają wypłacane stypendia doktoranckie, co więcej są zwolnieni przez pierwszych sześć miesięcy z opłat za miejsce w Domu Asystenta. Pracownicy SDR zapewniają wsparcie przy aplikowaniu o zgodę Służby Kontrwywiadu Wojskowego (SKW), wizę w konsulacie, a po przybyciu do kraju o nadanie numeru PESEL, ubezpieczenie zdrowotne, konto w banku, oraz kartę czasowego pobytu w kraju. Zajęcia, spotkania i dokumentacja doktorantów zagranicznych są prowadzone w języku angielskim.
W corocznych limitach rekrutacyjnych, cztery miejsca są zarezerwowane dla obcokrajowców. Limit ten wynika nie tyle z potencjału WAT, ale z jej specyfiki. WAT jako jednostka wojskowa podlega innym unormowaniom niż uczelnie cywilne. Zgodę na pobyt i kształcenie obcokrajowca w WAT wydaje SKW, co znacząco ogranicza liczbę miejsc dla obcokrajowców. Informacja o rekrutacji i kształceniu jest dostępna na angielskojęzycznej stronie SDR (Doctoral School MUT), w angielskojęzycznym informatorze WAT w mediach społecznościowych, na targach edukacyjnych oraz przy okazji eventów organizowanych przez WAT. Promocję SDR na forum międzynarodowym zapewnia również Dział promocji i współpracy międzynarodowej.
Doktoranci SDR mają dostęp do „wymiany międzynarodowej" i biorą udział konferencjach zagranicznych, stażach naukowych, odbywają część kształcenia w zagranicznych instytucjach naukowych i uczelniach. Wprawdzie SDR nie ma funduszy na finansowanie tego typu działalności, ale finasowanie odbywa się w ramach projektów pn. Uczelniany Grant Badawczy (środków finansowych na utrzymanie i rozwój potencjału badawczego) realizowanych w wydziałach akademickich (w 2025 r. realizowano 87 takich projektów). Przykładowo w roku 2024/25, miesięczne staże naukowe obyli: mgr inż. Szymon Saternus, mgr inż. Maciej Spychała - Aalborg University, Dania; mgr inż. Jan Mikocki - Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, USA; mgr. inż Kamil Chudy - kurs Space Orbital Mechanics, Stanford University, USA. Doktoranci biorą udział w wymianie zagranicznej w ramach programu Erasmus+ Student Mobility for Traineeships.
Aktualnie WAT ma podpisane umowy bilateralne na wymianę studentów, doktorantów i wykładowców z 97 uczelniami europejskimi. W roku akademickim 2024/2025 na wymianie semestralnej, praktykach, szkoleniach i mobilnościach dydaktycznych przebywało 99 studentów i doktorantów oraz 37 pracowników WAT. Zrealizowano również 712 wyjazdów zagranicznych do 42 krajów.
Doktoranci uczestniczą w konferencjach międzynarodowych organizowanych w kraju jak i za granicą. Zdecydowana większość publikacji doktorantów pracowników WAT jest realizowana w renomowanych czasopismach angielskojęzycznych.
Uczelnia współpracuje z instytucjami zagranicznymi oraz angażuje doktorantów w realizację międzynarodowych projektów. W roku akademickim 2024/25 jednostki organizacyjne realizowały 56 projektów międzynarodowych ma kwotę ponad 18 mln zł, co stanowiło 14% budżetu finansowego WAT. Najważniejsze projekty to:
European Union's Horizon 2020: Laserlab-Europe, the Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures; VIGIMARE - Vigilant Maritime Surveillance of Critical Submarine Infrastructure; COURAGEOUS2 - Building a common understanding of the effectiveness of counter-UAS solutions.
European Space Agency (ESA): Human & Robotic Exploration, Project: Human Gut Microbiota, (projekt dotyczy badań medycznych astronautów na orbicie okołoziemskiej i jest realizowany w ramach misji Axiom-4 na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej).
Europejskiego Funduszu Obronnego (EDF), ze środków Unii Europejskiej: Tactical Advanced Laser Optical System, TALOS I - WP2; Coherent Beam combinig optics; TALOS II –WP4.2 - High power distortion bench, WP5.2. Measurements of low absorption and low distortion plates. Technologies for High-Power Lasers, Vulnerability Analysis, Development of Laser Weapon Use Scenarios, Operational Analysis.
Europejska Agencja Obrony (EDA), relizowane projekty to: Biological Effects of Radiofrequency Electromagnetic Fi, QLAMPS - Quantum LAser-based Multi-parametric Portable elds (RFBIO); QLAMPS - Quantum LAser-based Multi-parametric Portable Sensors; PYTHIA – Predictive methodologY for TecHnology Intelligence Analysis.
Warto podkreślić specyfikę i zadania WAT jako uczelni wojskowej, która uczestniczy w realizacji projektów i programów koordynowanych przez NATO oraz deleguje swoich pracowników do reprezentowania Sił Zbrojnych RP w organizacjach i agendach nauko-technicznych NATO, takich jak: NATO Communication and Information Agency, Science and Technology Organization, NATO Standardisation Office, NATO Science for Peace and Security Program, Open Skies Treaty. W panelach naukowych NATO: ATO Modelling and Simulation Group, Studies, Analysis and Systems Systems Concepts and Integration, Sensors and Electronics Technology Information Systems Technology, Applied Vehicle Technology. Pracownicy WAT są nie

tylko ekspertami, ale realizują wspólne projekty naukowe w ramach Research Technology Groups.
Podsumowując, liczba doktorantów zagranicznych w SDR nie jest satysfakcjonująca - 4 doktorantów (a 4 miejsca corocznie od 2021), w naszej opinii zasadnicze przyczyny to: status uczelni jako jednostki wojskowej i w konsekwencji ograniczenia, wymagane zgody SKW, zmiany polityki wizowej Polski i UE powodują niepewność dotyczącą optymalnych kierunków umiędzynarodowienia środowiska doktorantów. Dotyczy to kandydatów z krajów spoza UE. Natomiast mocne strony SDR, to pełne dwujęzyczne funkcjonowanie SDR, szkoła zapewnia dobre warunki dla rozwoju kompetencji do pracy w międzynarodowym środowisku, doświadczenie w kształceniu zagranicznych studentów i doktorantów, projekty i współpraca zagraniczna.
Niewątpliwie umiędzynarodowienie wzmacnia wizerunek SDR jako ośrodka nowoczesnego, otwartego i zdolnego do prowadzenia badań na najwyższym poziomie. Zwiększa to nie tylko widoczność w środowisku akademickim, ale przed wszystkim podnosi kompetencje doktorantów, przygotowując ich do

8. Skuteczność kształcenia doktorantów

Udział procentowy osób, które uzyskały stopień doktora	Doktoranci, którzy złożyli wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora	Doktoranci, którym nadano stopień doktora	Doktoranci, którym odmówiono nadania stopnia doktora
w liczbie doktorantów, którzy ukończyli kształcenie w szkole doktorskiej w okresie objętym ewaluacją	86 %	68 %	0 %
w ogólnej liczbie doktorantów, którzy ukończyli kształcenie w szkole doktorskiej	62 %	49 %	0 %

Skuteczność i efektywność kształcenia doktorantów w Szkole Doktorskiej WAT (SDR) stanowi kluczowy wskaźnik jakości kształcenia i przygotowania doktorantów do uzyskania stopnia naukowego doktora.
Na dzień przygotowywania Raportu SDR ukończyło 44 doktorantów, w tym z roczników 2019 – 19, 2020 – 21 i 2021 – 4, spośród których stopień naukowy doktora uzyskało 30 osób. Tym samym skuteczność kształcenia wyniosła 68%, ale wartość ta nie jest ostateczna, ponieważ pozostałych 14 doktorantów złożyło wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora. Trzech doktorantów, którzy nie złożyli rozprawy doktorskiej w terminie określonym w IPB uwzgledniającym ustawowy okres przedłużenia zostali skreśleni z listy doktorantów SDR.
Absolwenci w czasie kształcenia w SDR wykazali się bardzo dużą aktywnością naukową. Opublikowali 331 artykułów, w tym 13 za 200 pkt, 62 za 140 pkt, 64 za 100 pkt. Średnio 7,5 publikacji na jedną osobę. Uczestniczyli w 167 konferencjach naukowych, w tym 67 zagranicznych oraz brali udział w organizacji 17 konferencji, w tym 14 międzynarodowych. Zrealizowali 22 staże naukowe oraz uczestniczyli w 107 projektach. Uzyskali także 40 nagród i wyróżnień.
Ocena jakości kształcenia w SDR jest dokonywana m.in. przez absolwentów SDR w ramach procesu Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia w SDR. Spośród 44 absolwentów ankiety wypełniło 26 osób (59%), a średnia z 4 kryteriów wyniosła 9,4 pkt. Absolwenci w ankiecie w skali od 0 do 10 pkt ocenili proces kształcenia w SDR –9,32 pkt, indywidualny plan badawczy - 9,32 pkt, jakość opieki naukowej - 9,47 pkt oraz organizację i wsparcie administracyjne SDR - 9,51 pkt.
Monitorowanie karier zawodowych absolwentów SDR realizowane jest min. z wykorzystaniem Ogólnopolskiego systemu monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych (ELA), który zawiera m.in. informacje o aktywności zawodowej doktorantów w kolejnych latach kształcenia oraz porównanie sytuacji zawodowej po doktoracie i po porzuceniu kształcenia.

1. automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Opis osiągnięcia

1. **Estera PAWLIKOWSKA** (2021-2025), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Budowa i badanie czujników światłowodowych, wzmacniających ochronę kanału kwantowego systemu kwantowej dystrybucji klucza. ***Streszczenie:*** W pracy postawiono tezę, iż w systemach QKD możliwa jest detekcja naruszenia integralności kanału kwantowego poprzez wykrywanie zaburzeń wynikających z próby wprowadzenia podsłuchu. Celem pracy było opracowanie systemu czujnikowego, który umożliwia detekcję zaburzeń na kanale kwantowym, a jego obecność nie wpływa na poziom błędów kwantowych QBER w systemie QKD. Przedmiotem pracy jest analiza możliwości implementacji dodatkowych zabezpieczeń sprzętowych w dwukierunkowym światłowodowym systemie QKD typu play-&-play. Celem czujników było wykrycie dynamicznych zmian stanu polaryzacji na kanale kwantowym, wynikających z manipulacji światłowodem. Prezentowane rozwiązania obejmują grupę czujników wrażliwych na zmiany stanu polaryzacji: czterokanałowy polarymetr Stokesa FCSP oraz PBS, pracujący w konfiguracji TCP i POL, testowane w układzie laboratoryjnym QKD. W systemie SDKK zbadano działanie czujnika TCP z detektorami jednofotonowymi oraz czujnika pracującego na drugim paśmie optycznym 1310 nm. Aby odseparować wolnozmienne fluktuacje wynikające z wpływu czynników zewnętrznych zaproponowano wskaźniki alarmowe, eliminujące trend sygnału. Na podstawie wyników określono zdolność czujników do detekcji zaburzeń: dotykania, zginania oraz wprowadzania sprzęgacza clip-on, które towarzyszą instalowaniu podsłuchu na światłowodzie. Analiza QBER potwierdziła, że implementacja czujników nie wpływa na zwiększenie błędów kwantowych w systemie QKD i umożliwia detekcję zaburzeń, które nie są wykrywane na podstawie OBER. Zaproponowane systemy można zaimplementować w światłowodowych systemach QKD typu plug-and-play. Umożliwiają one wykrycie manipulacji światłowodem przy próbie wprowadzania podsłuchu i zwiększają bezpieczeństwo QKD, utrudniając przeprowadzenie ataku na kanale kwantowym. ***Aktywność naukowa:*** Pawlikowska E., et al. Testing of Four Channel Stokes Polarimeter performance for intrusion detection in QKD systems. Opto-Electronics Review, **100;** Pawlikowska E., et al. Implementing a polarization- sensitive sensor in a plug-and-play QKD system. Opto-Electr. Rev, **100.** ***Udział w projektach:*** SZAFIR/01/A/013/01 Technologie optyczne kryptologii kwantowej do ochrony danych w sieciach teleinformatycznych (2021-2024); SZAFIR/01/A/023/01 MIKOK (2021-obecnie).

2. **Kacper KARCZ** (2020–2025) ***Temat rozprawy doktorskiej***: Struktury kompozytowe o wysokiej skuteczności tłumienia wysokoenergetycznych impulsów promieniowania elektromagnetycznego HPM. ***Streszczenie:*** Prezentowana rozprawa podejmuje problem ochrony systemów elektronicznych przed oddziaływaniem impulsów mikrofalowych dużej mocy (HPM) poprzez opracowanie kompozytowych materiałów strukturalnych o wysokiej skuteczności ekranowania elektromagnetycznego. W kontekście rosnącego uzależnienia od systemów elektronicznych oraz narastającego zagrożenia ze strony broni energii skierowanej, praca koncentruje się projektowaniu, charakteryzacji i walidacji struktur kompozytowych wzbogaconych o nanostruktury węglowe i magnetyczne. Badania łączą pomiar i analizę właściwości materiałów z modelowaniem elektromagnetycznym oraz eksperymentalną walidacją w warunkach laboratoryjnych i polowych. Zrealizowano wieloetapową metodologię obejmującą syntezę ponad 160 próbek kompozytowych na bazie różnych matryc polimerowych (PVDF, PDMS, PMMA, żywice epoksydowe) i wypełniaczy (zredukowany tlenek grafenu, żelazo karbonylkowe, ferryty), a następnie ich charakteryzację elektromagnetyczną z wykorzystaniem analizatora wektorowego, metod spektroskopowych oraz skaningowej mikroskopii elektronowej. Skuteczność opracowanych materiałów oceniono pod kątem ekranowania przed impulsami HPM w zakresie częstotliwości GHz. Głównym efektem aplikacyjnym jest zaprojektowanie i budowa funkcjonalnego zasobnika lotniczego odpornego na HPM, zintegrowanego z wielowarstwowym systemem ekranowania oraz opatentowanym przepustem optycznym. Przeprowadzone testy poligonowe potwierdziły skuteczność ekranowania na poziomie przekraczającym 90 dB dla różnych kierunków ekspozycji, co odpowiada redukcji natężenia pola elektromagnetycznego wewnątrz konstrukcji o ponad pięć rzędów wielkości. Symulacje numeryczne potwierdziły wyniki eksperymentalne oraz umożliwiły optymalizację konstrukcji.
Aktywność naukowa: **7 publikacji,** najważniejsze: Karcz K., et al. New Electromagnetic Threat Protection Systems. Problemy Mechatroniki, 2023, ***70;*** Karcz K., et al. Ochrona portów przed nowoczesnymi zagrożeniami: rola broni elektromagnetycznej w kontrze jednostek bezzałogowych. Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego, 2024, ***70;*** Karcz K., et al. Directed Energy Weapons: Dissecting Effects and Potential Use. Symposium IRS, ***80;*** Karcz K., et al. Electromagnetic radiation attenuation materials. Inżynieria Bezpieczeństwa, ***70.***
Udział w projektach: Metody i sposoby ochrony i obrony przed promieniowaniem HPM DOB-1-3/1/PS/2014 (2018); European Hypersonic Defence Interceptor (2022-2024); DOB SZAFIR /02/3/031/04 (2021) Autonomiczny rozproszony system zwalczania bezzałogowych statków powietrznych (2023-2024); ***Patent:*** Ekranowy pojemnik wyposażony w przepust nr P.245790. ***Nagrody:*** Pierwsza nagroda za plakat na IX Kongresie Metrologii (2023).
3. **Michał NOWAK** (2020-...), ***Temat rozprawy:*** Wytwarzanie oraz odwracalna modyfikacja właściwości optycznych nanostruktur plazmonicznych. ***Zakres:*** Tematyka badań dotyczy struktur metaliczno-dielektrycznych oraz materiału zmiennofazowego ditlenku wanadu (VO2). Dzięki zależności współczynnika załamania warstwy VO2 od temperatury, możliwe jest aktywne sterowanie właściwościami optycznymi struktury. Oryginalnym aspektem badań są: wpływ parametrów wytwarzania i modyfikacji struktur glinu oraz warstw VO2 na ich właściwości optyczne. Struktury takie mogą zostać zastosowane m.in. jako: modulatory optyczne, do wytwarzania elementów estetycznych lub w zabezpieczeniach dokumentów. Kolor strukturalny, który jest dobrym zamiennikiem dla chemicznych barwników.
Aktywność naukowa: liczba publikacji 11, najważniejsze: Nowak M., et al. Laser Control of Specular and Diffuse Reflectance of Thin Aluminum Film-Isolator-Metal Structures for Anti-Counterfeiting and Plasmonic Color Applications. Coatings, **100;** Nowak M., et al. Wide-Range Angle-Sensitive Plasmonic Color Printing on Lossy Resonator Substrates. Advanced Optical Materials, **140;** Nowak M., at al. Strong angular and spectral narrowing of electroluminescence in an integrated Tamm-plasmon-driven halide perovskite LED. Nature Communications, **200.**
4. **Martyna WARDZIŃSKA** (2021 -…), ***Temat rozprawy:*** Badania elementów optycznych na zakres nadfioletu próżniowego na potrzeby zaawansowanych zastosowań kosmicznych, w szczególności fotometru GLOWS misji kosmicznej NASA IMAP. ***Przedmiot:*** Rozprawa doktorska dotyczy laserowo-próżniowego źródła generującego promieniowanie z zakresu nadfioletu próżniowego. Źródło zostało zoptymalizowane i zastosowane do szczegółowych pomiarów transmisji filtrów optycznych oraz współczynników odbicia czernionych próbek dla CBK PAN do fotometru GLOWS misji kosmicznej NASA IMAP. W metrologii pomiary w zakresie VUV wymagają często unikalnej infrastruktury. Pomiary wykonane w pracy potwierdzają potencjał metrologiczny źródła, otwierając możliwość wykonywania pomiarów elementów optycznych do pracy w warunkach kosmicznych. Zapoznanie naukowego świata z możliwością wykonania takich pomiarów na kompaktowym źródle laboratoryjnym jest innowacyjne i posiada aspekty naukowe.
Aktywność naukowa: 4 publikacje, najważniejsze: Wardzińska M., et al. Reflectance properties of the Acktar Magie Black™ coating for the radiation near the Lyman line of hydrogen: measurements and phenomenological model of the BRDF. Journal of Astronomical Telescopes, 2024, **140;** Wardzińska M., et al. Characteristics of vacuum ultraviolet emission from a laser plasma radiation source based on a gas puff target. Opto-Electronics Rev, 2025, **100;** Wardzińska M., et al. GLObal Solar Wind Structure (GLOWS). Space Sci Rev, 2025, **140**. ***Projekty:*** LASERLAB-EUROPE - Zintegrowana Inicjatywa Europejskich Laserowych Infrastruktur Badawczych PRUE/31-417/2019/WAT; ***Staż:*** LaserLab-Europe, Triest, Włochy, (2023).
5. **Mateusz CZERWIŃSKI** (2000-…)***, Temat rozprawy:*** Modyfikacje morfologii i struktury krystalicznej anodowego ditlenku tytanu w celu zastosowania go jako podłoża do powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii Ramana. ***Zakres badań:*** W ramach badań wstępnych ustaliliśmy, że ATO (Anodic Titanium Oxide) może być ciekawą bazą na podłoża SERS ze względu na rozwiniętą powierzchnię, właściwości półprzewodnikowe, nieduże koszty przygotowania oraz dużą swobodę w zakresie możliwości modyfikacji morfologii. Przygotowano podłoża oparte na domieszkowanym ATO (jony Mn, V, Mo, W) o morfologii nanoporów oraz nanorurek pokrytych nanometrową warstwą tlenku adsorpcyjnego oraz przeprowadzono ich szczegółową analizę. Porównano je z podłożami dostępnymi komercyjnie: SERSitive, Horiba, Silmeco oraz OceanInsight.
Aktywność naukowa: 9 publikacji, *najważniejsze:* Czerwiński M. et al. Understanding the influence of electrolyte aging in electrochemical anodization of titanium, Advances in Colloid and Interface Science. Elsevier, 2022, **200;** Czerwiński M. et al. Anodizing of iron-based alloys: fundamentals, recent progress, and applications, Reports on Progress in Physics. IOP Publishing, 2025, **200;** Czerwiński M. et al. Morphological and semiconductive properties of the anodic oxide layers made on Fe3Al alloy by anodizing in tartaric-sulfuric acid mixture. Scientific Reports, Nature, 2023, **140.** ***Udział w projektach:***

LIDER/50/0199/L-9/17/NCBR/2018 - główny wykonawca. Grant badawczy OPUS UMO-2019/35/8/STS/04215 i GB Sonata UMO-2015/17/D/ST8/02432.

2. nauki o bezpieczeństwie

Opis osiągnięcia

1. **Paweł JAŚKIEWICZ** (2021-2025), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Model naboru na stanowiska attaché obrony w kontekście bezpieczeństwa militarnego. ***Streszczenie:*** Badania naukowe oraz ich wyniki przyczyniły się do opracowania koncepcji usprawnienia modelu procesu planowania naboru żołnierzy zawodowych do pełnienia służby w ataszatach - w zakresie użycia zasobów osobowych MON. Zasadniczym argumentem były zaobserwowane tendencje w funkcjonowaniu instytucji attaché obrony, których rola według autora jest kluczowa w procesie budowy systemu bezpieczeństwa militarnego państwa. Ponadto, obserwacja procesu naboru (rekrutacji i kwalifikacji) na ww. stanowiska służbowe pozwala na stwierdzenie, że jest to proces nadzwyczaj długotrwały. W efekcie, ww. postulaty stały się przesłanką do podjęcia badań nad kwestią doskonalenia procesu planowania naboru attaché obrony. Struktura dysertacji obejmuje część teoretyczną oraz empiryczną. Założenia metodologiczne rozprawy doktorskiej prezentują przesłanki do podjęcia badań, główny problem badawczy oraz cel główny badań naukowych. Przedstawiono główną hipotezę badawczą oraz hipotezy szczegółowe, podmiot i przedmiot badań oraz obszar i okres badawczy. Wskazane zostały materiały źródłowe, metody teoretyczne oraz empiryczne, jak również techniki i narzędzia badawcze. W dysertacji sformułowano główny problem badawczy: w jaki sposób nowy model naboru oficerów na stanowiska służbowe attaché obrony w obliczu obecnych zagrożeń wpłynie na poprawę bezpieczeństwa militarnego RP? Dla tak przyjętego problemu badawczego przedstawiono główny cel pracy - opracowanie autorskiego modelu planowania naboru żołnierzy na stanowiska służbowe attaché obrony. Dla tak sformułowanego problemu badawczego oraz celu dysertacji, jak również na podstawie stanu wiedzy, analizy literatury i prognozowanych zmian przyjęto główną hipotezę badawczą dysertacji: przypuszcza się, że autorski model planowania naboru na cytowane stanowiska służbowe wzmocni bezpieczeństwo militarne. Dysertacja zawiera oryginalne rozwiązania w zakresie usprawnienia obowiązującego procesu planowania naboru attaché obrony. Opracowany model zakłada zastosowanie przygotowanej bazy danych, która zawierać będzie byłych attaché obrony/zastępców. Rzeczony korpus służby dyplomatycznej przewidywałby wykorzystanie potencjału osobowego, który już proces rekrutacji i kwalifikacji wcześniej odbył. Nowe rozwiązanie spowoduje skrócenie procesu poprzez nieuczestniczenie w nim osób, które już ten proces odbyły i zajmowały stanowiska w strukturach międzynarodowych. Model naboru attaché obrony wzmocni bezpieczeństwo militarne, a jego wykorzystanie doprowadzi do racjonalnego użycia sił i środków w MON.
Aktywność naukowa: **15 publikacji,** najważniejsze: Jaśkiewicz P., et al. The forecasting of Dangerous Goods Transport by Rail in Poland in Terms of Environmental Security. ERS Journal, **100;** Jaśkiewicz P., et al. Multidimensional Comparative Analysis of the House Price Index in Europe between 2021-2022 in the Aspect of Economic Security. Journal S&SI, **100;** Jaśkiewicz P., et al. The Forecasting of Salaries in European Countries in Terms of Economic Security. Journal S&SI, **100;** Jaśkiewicz P., et al. The Impact of the Covid-19 Pandemic and the War Between Russia and Ukraine on Electricity Prices in Selected European Countries in 2022 in Terms of Economic Security. Journal S&SI, **100**.
2. **Marek PARDYAK** (2019–2023), ***Temat rozprawy doktorskiej***: Oblicza terroryzmu oraz metody badań jego psychospołecznych i organizacyjnych uwarunkowań. ***Streszczenie:*** Tematyka rozprawy obejmuje analizę zjawiska terroryzmu w odniesieniu do działalności aktorów niepaństwowych w różnych regionach świata. Zrealizowane cele poznawcze i utylitarne obejmowały m.in. zaprojektowanie nowatorskiego narzędzia analizy stopnia radykalizacji oraz eksperymentu, umożliwiającego identyfikację behawioralnego *„momentum"* terroryzmu. W toku procesu badawczego dokonano analizy ponad 1000 różnych źródeł naukowych, wspartych uczestnictwem w 45 konferencjach i warsztatach (w tym 37 poza RP), oraz przeprowadzono 19 konsultacji naukowych z międzynarodowymi ekspertami.
Aktywność naukowa: **5 publikacji**, najważniejsze: Pardyak M., et al. Mosty zamiast murów. 10 lat Nauk o Bezpieczeństwie. Avalon, 2021, **70;** Pardyak M., The role of perception in countering violent extremism, Journal of Central and Eastern European African Studies, 2021, **70**; Pardyak M., 100 kierunków badan nad terroryzmem i brutalnym ekstremizmem. 10 lat Nauk o Bezp. Avalon, **70.** ***Staż naukowy:*** Georgetown University, Terrorism and counterterrorism (2021); Asser Institute, Advanced summer programme on terrorism, countering terrorism and the rule of law (2021); University of Queensland, Global media, war and technology (2021); MSZ, Ambasada RP w Kairze (2023). ***Udział w projektach:*** Conflict Research Consortium for Africa (2023); European Research Community on Radicalisation (2023); Promoting collaborative policies of inclusion relating to children of Far Right and Islamist parents in Western Europe (2023).
3. **Dominik PIĘKOŚ** (2021-2025), ***Temat rozprawy:*** Rola przewozów wojskowych transportem kolejowym w zapewnieniu bezpieczeństwa militarnego Rzeczypospolitej Polskiej**.** ***Streszczenie:*** Rozprawa doktorska miała na celu identyfikację i ocenę funkcjonowania transportu kolejowego. Funkcjonowanie transportu kolejowego zostało poddane analizie w oparciu o przeprowadzone badania teoretyczne i empiryczne. Do rozwiązania problemów badawczych wykorzystano teoretyczne metody badawcze: analizę, syntezę, porównanie, abstrahowanie, uogólnienie oraz wnioskowanie. Ponadto w celu uzyskania wymiaru praktycznego dysertacji wykorzystano metody empiryczne: desk research, badanie ankietowe, indywidualny wywiad z ekspertami, obserwację uczestniczącą, studium przypadku oraz modelowanie. Stwierdzono, iż rola transportu kolejowego w procesie zaspokajania potrzeb transportowych Sił Zbrojnych RP jest bardzo duża. Zapewnienie bezpieczeństwa militarnego Polski nie jest możliwe bez zapewniania bezpieczeństwa logistycznego SZRP, a tym samym bez prawidłowego funkcjonowania przewozów wojskowych transportem kolejowym. Potrzeby dotyczące wykorzystania transportu kolejowego przez SZRP są bardzo duże i systematycznie rosną. Szczególnie istotne są potrzeby w zakresie infrastruktury kolejowej, środków transportowych i odpowiednio przeszkolonej kadry. W obecnej formie transport kolejowy nie spełnia wszystkich oczekiwań SZRP. Badania teoretyczne i empiryczne umożliwiły wskazanie problemów, możliwości ich rozwiązania oraz pozwoliły na opracowanie wniosków i wskazanie kierunków doskonalenia w następujących obszarach: środków transportowych, kadry, wsparcia przewozu wojsk, komunikacji, wykorzystania nowoczesnych

technologii, zarządzania oraz infrastruktury kolejowej. Opracowane wyniki badań stanowią podstawę do dalszych prac naukowych, kontynuowanie badań jest konieczne ze względu na dynamiczne zmiany w strukturze i rozmieszczeniu jednostek wojskowych, czy w związku z modernizacją SZRP.
***Aktywność naukowa*: 11 publikacji,** najważniejsze: Piękoś D., et al. Assessment of the Logistics Service Provider PKP Cargo Using Indicator Analysis. Military Logistics Systems, 2024, **70;** Piękoś D., et al. Expansion of Logistics Infrastructure In The Oil Sector as a Form of Improving Poland's Energy Security. Journal of Finance and Law. 2023, **70;** Piękoś D., et al. Economic and legal aspects of using rail transport for the carriage of dangerous goods. Journal of F&L, 2025, **70;** Piękoś D., et al. Personal data protection as an element of the right io privacy. Journal of F&L, 2024, **70.**

4. **Aneta PAJKA** (2023-…), ***Temat rozprawy:*** Rozwój nauk o bezpieczeństwie z wykorzystaniem zasobów otwartej nauki w polskich uczelniach wojskowych. ***Przedmiot badań:*** Analizie poddano procesy zachodzące w trakcie wykorzystywania zasobów otwartej nauki w polskich uczelniach wojskowych oraz ich znaczenie w rozwoju nauk o bezpieczeństwie. Proces twórczy pozwoli na zgłębienie wiedzy dotyczącej rozwoju dyscypliny nauk o bezpieczeństwie w kontekście otwartej nauki w uczelniach wojskowych. Odnosząc się do dyscypliny nauk o bezpieczeństwie badania będą wkładem do nauki, której fundamentalnym elementem są dane badawcze, a ich wartość jest współcześnie znacząco zwiększona dzięki otwartemu dostępowi. Badania pomogą w identyfikacji i ocenie zasobów otwartej nauki w uczelniach wojskowych, które dysponują danymi badawczymi wytworzonymi dzięki finansowaniu ze środków publicznych, ich pozyskiwania, wykorzystywania oraz udostępniania, które miałyby istotne znaczenie umożliwiające wskazanie kierunków działań dla środowiska naukowego oraz interesariuszy, co jest istotne w celu rozwoju tzw. nauki obywatelskiej, w tym nauk o bezpieczeństwie. Biorąc pod uwagę stan nauk o bezpieczeństwie, warunkiem sine qua non zapewnienia jej rozwoju jest m.in. organizacja otwartego dostępu do zasobów naukowych w uczelniach wojskowych poprzez wprowadzenie instytucjonalnych polityk otwartego dostępu do publikacji naukowych i danych badawczych. Otwarta nauka, w tym otwieranie danych badawczych, jest jednym z priorytetów wymienionych w Polityce Naukowej Państwa w kontekście podnoszenia jakości realizowanych badań, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeby polskich naukowców do publikowania wyników badań w światowym obiegu nauki. Infrastruktura otwartej nauki, w tym jednolita platforma publikacyjna uczelni wojskowych gromadząca badania naukowe jest konieczna i niezbędna w rozwoju nauk o bezpieczeństwie.
***Aktywność naukowa*: 4 publikacje**: Pajka A., et al. Military Logistics as a research field of management and quality sciences. Systemy Logistyczne Wojsk, 2023, **100;** Pajka A., et al. Crisis management as a research province of security science. Roczniki Nauk Społecznych, 2024**, 70;** Pajka A., et al. Wojna kognitywna jako nowy wymiar operacji wielodomenowych-mapowanie i profilowanie obszaru badań za pomocą metod bibliometrycznych. Journal of Modern Science, **100.**

3. nauki chemiczne

Opis osiągnięcia

1. **Sylwia GŁOWNIAK** (2019-2024), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Badanie fizykochemicznych właściwości materiałów porowatych otrzymywanych metodą mechanochemiczną. ***Streszczenie:*** Rozprawa poświęcona badaniom właściwości fizykochemicznych węgli aktywnych, materiałów grafenowych, tlenków metali, kompozytów tlenek metalu-węgiel i struktur metalo-organicznych otrzymanych metodą mechanochemiczną. W części teoretycznej opisano mechanochemiczne metody otrzymywania materiałów porowatych oraz przedstawiono charakterystykę wybranych grup materiałów porowatych. Dokonano przeglądu właściwości adsorpcyjnych materiałów względem dwutlenku węgla i wodoru. W części doświadczalnej przedstawiono cele pracy, procedury syntez i właściwości fizykochemiczne badanych materiałów porowatych, morfologię materiałów zobrazowano za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej. Charakterystykę strukturalną wykonano na podstawie niskotemperaturowych izoterm adsorpcji azotu i dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego, ponadto wyznaczono pojemności adsorpcyjne otrzymanych materiałów względem dwutlenku węgla i wodoru. W trakcie realizacji pracy otrzymano z naturalnego prekursora wysoko porowate węgle aktywne o powierzchni właściwej powyżej 3000 m2/g, porowaty materiał grafenowy poprzez mechaniczne zwiększenie odległości pomiędzy warstwami w graficie, porowate tlenki glinu z zachowaną fazą w wysokich temperaturach, a także po raz pierwszy wykorzystano mielenie kulowe do syntezy MOF-303. Wykazano, że wspomagana mieleniem kulowym synteza struktur metalo-organicznych przyczynia się do uzyskania większej porowatości w porównaniu z analogicznymi materiałami otrzymanymi metodami bazującymi na syntezie w roztworach.
***Aktywność naukowa:* 10 publikacji,** najważniejsze: Głowniak S., et al. Mechanochemical synthesis of highly porous materials. Materials Horizons, 2020, **200;** Głowniak S., et al. Mechanochemistry: Toward green synthesis of metal-organic frameworks. Materials Today, 2021, **200;** Głowniak S., et al. Highly porous carbons synthesized from tannic acid via a combined mechanochemical salt-ternplating and mild activation strategy. Molecules, 2021, **140;** Głowniak S., et al. Advances in microwave synthesis of porous materials. Advanced Materials, 2021, **200;** Głowniak S., et al. Recent developments in sonochemical synthesis of nanoporous materials. Molecules, 2023, **140;** Głowniak S., et al. Ordered mesoporous carbons with well-dispersed nickel or platinum nanoparticies for room temperature hydrogen adsorption. Molecules, 2023, **140.** ***Nagrody*:** stypendium Rektora WAT za publikacje naukowe.

2. **Karol ZALEWSKI** (2019-2024), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Kompozycje wybuchowe z lepiszczami polimerowymi utwardzanymi chemicznie — modyfikacja oddziaływań międzyfazowych oraz badanie właściwości. ***Streszczenie:*** Głównym celem pracy było otrzymanie i określenie właściwości wybuchowych kompozycji PBX, których oddziaływania międzyfazowe zostały zmodyfikowane dodatkiem związku wiążącego. W części literaturowej pracy przeprowadzono analizę roli poszczególnych składników kompozycji wybuchowej z lepiszczem polimerowym utwardzanym chemicznie wraz z przykładami stosowanych związków chemicznych. Przedstawiono stan wiedzy dotyczącej kompozycji z lepiszczem polibutadienowym i polisiloksanowym. Ponadto opisano cel stosowania związków wiążących i mechanizm ich działania na granicy faz, a także przedstawiono metody stosowane do oceny ich skuteczności. Część badawczą pracy rozpoczęto od

optymalizacji procesu utwardzania lepiszczy polimerowych. Wnioski płynące z przeprowadzonych prac wykorzystano następnie do badania wpływu dodatku związków wiążących na utwardzanie. Badania związków wiążących rozszerzono o próby oceny zdolności do modyfikowania oddziaływań międzyfazowych za pomocą FTIR ATR. W dalszej części opisano próby implementacji komercyjnie dostępnych polisiloksanów w różnego rodzaju kompozycjach wybuchowych, opisano optymalizację składu mieszaniny z lepiszczem bazującym na HTPB uzupełnioną o obliczenia teoretyczne w programie CHEETAH. Badania były wstępem do testów w skali wielkolaboratoryjnej, których celem było wytworzenie i scharakteryzowanie wybranych kompozycji wybuchowych, w tym kompozycji ze sferoidalnym NTO, która spełniałaby wymagania stawiane mało wrażliwym materiałom wybuchowym.
Aktywność naukowa: **5 publikacji,** najważniejsze: Zalewski K., et al. A Review of Polysiloxanes in Terms of Their Application in Explosives. Polymers, 2021. **100;** Zalewski K., et al. A new insight into the energetic co-agglomerate structures of attractive nitramines. Chemical Engineering Journal, 2021. **200;** Zalewski K., et al. Rheokinetic studies on the curing process of energetic systems containing RDX, HTPB with high content of 1, 2-vinyl groups and hydantoin-based bonding agent. Polymers, 2022. **100.**
Udział w projektach: Paliwo do hybrydowego silnika rakietowego na tlenek azotu do eksperymentalnej rakiety MUTANT, 2021; Opracowanie nowych składów paliw rakietowych bazujących na chloranie amonu, 2022; Porowate materiały węglowe z mono nuklearnymi centrami koordynacyjnymi typu Fe-N4; Projekt „Rój", 2024. ***Nagrody*****:** 1 miejsce w konkursie o Nagrodę im. Kazimierza Siemienowicza XIV Międzynarodowa Konferencja Uzbrojeniowej, 2022.
3. **Marcin GERLICH** (2020-2025), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Badanie procesu spalania bezgazowych mieszanin opóźniających stosowanych w zapalnikach materiałów wybuchowych (doktorat wdrożeniowy). ***Streszczenie:*** Rozprawa dotyczy opracowania i zastosowania bezgazowych mieszanin pirotechnicznych w układach opóźniających zapalników materiałów wybuchowych. Tradycyjne mieszaniny oparte na produktach gazowych mają ograniczoną stabilność i niską dokładność czasów. Rozwiązaniem są mieszaniny bezgazowe, w których reakcje zachodzą na granicy faz ciał stałych, co eliminuje efekt przyspieszania spalania i zwiększa precyzję. Celem pracy była analiza właściwości spaleniowych tych mieszanin, ocena ich przydatności w zapalnikach zwłocznych oraz weryfikacja wdrożenia w NITROERG S.A. Badania obejmowały literaturę i eksperymenty: pomiary prędkości spalania, analizy termiczne, kalorymetryczne, rentgenograficzne i mikroskopowe, a także testy wrażliwości na tarcie i uderzenie. Wyniki wykazały, że mieszaniny bezgazowe spalają się stabilnie, ich parametry zależą od gęstości, uziarnienia i składu. Opracowano receptury pozwalające uzyskać zapalniki serii 25, 100, 200 i 250 ms. Badania wdrożeniowe obejmowały optymalizację granulowania i dobór lepiszcza, wpływających na trwałość i dokładność. Praca dostarczyła wiedzy o spalaniu bezgazowych mieszanin, wykazała ich wysoką dokładność, bezpieczeństwo i możliwość wdrożenia.
Aktywność naukowa: Gerlich M., et al. Combustion Characteristics and Thermochemistry of Selected Silicon-Based Compositions for Time-Delay Detonators. Materials, 2023. **140;** Gerlich M. et al. Oxide Mixtures as Gasless Time Delay Compositions for Mining Detonators. Materials, 2023. **140:** Gerlich M. et al. Some aspects of the burning process of antimony and potassium manganate compositions. Materials, 2023. **140.** ***Nagrody*****:** Wyróżnienie Zjazdu Polskiego Towarzystwa Chemicznego NTREM 2024 - pierwsza nagroda komitetu naukowego, NTREM 2022 - trzecia nagroda.
4. **Mateusz GRATZKE** (2019-2024), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Synteza i badanie wysokoenergetycznych alkilopochodnych nitroguanidyny. ***Streszczenie***: Rozprawa poświęcona zagadnieniu syntezy i badania właściwości alkilowych pochodnych nitroguanidyny, perspektywicznych zamiennikw 2,4,6-trinitrotoluenu w kompozycjach wybuchowych formowanych w ładunki metodą odlewania w stanie stopionym. Opracowano i zoptymalizowano metodę syntezy 7 związków z grupy alkilonitroguanidyn zawierających łańcuchy węglowe o długości od 1 do 4 atomów węgla. Podjęto próby modyfikacji polegającej na wprowadzeniu do fragmentu alkilowego grup eksplozoforowych poprawiających parametry wybuchowe, udało się uzyskać 6 nowych związków podstawionych grupami azotanowymi oraz azydkowymi. Wszystkie uzyskane związki zostały dokładnie scharakteryzowane z wykorzystaniem 3 metod spektroskopowych oraz przebadane pod kątem kluczowych właściwości, takich jak temperatura topnienia, gęstość, wrażliwość na bodźce mechaniczne czy stabilność termiczna. Dokonano obliczeń termochemicznych w celu oszacowania przybliżonych parametrów wybuchowych. Pochodna wykazująca optymalne właściwości pod kątem aplikacyjnym n-propylonitroguanidyna została zastosowana w eksperymentalnej kompozycji wybuchowej, dla której zbadano kluczowe parametry technologiczne i wybuchowe. Opracowana kompozycja cechuje się mniejszą wrażliwością na działanie bodźców mechanicznych i cieplnych od trotylu, jednocześnie wykazując wyższe parametry wybuchowe. Ponadto nie zawiera w swoim składzie nitroarenów, które są substancjami szkodliwymi dla środowiska oraz personelu w fabrykach amunicji.
Aktywność naukowa: **5 publikacji:** najważniejsze: Gratzke M. et al. Pyrolysis of Porous Organic Polymers under a Chlorine Atmosphere to Produce Heteroatom-Doped Microporous Carbons, 2021. **140;** Gratzke M. et al. Platinum group metal-free Fe-N-C catalysts for PEM fuel cells derived from nitrogen and sulfur doped synthetic polymers, 2022. **140;** Gratzke M. et al. The role of heteroatoms in iron-assisted graphitization of hard carbons derived from synthetic polymers, 2024. **140.**
Staż naukowy: Stypendium Erasmus+, Uniwersytet Pardubicki (2020). ***Udział w projektach:*** Projekt NCN/07- 096/2020/WAT Porowate materiały węglowe z mono nuklearnymi centrami koordynacyjnymi typu Fe-N4: uniwersalne (elektro)katalizatory reakcji elektroprotycznych (2021-2023).

4. inżynieria materiałowa

Opis osiągnięcia

1. **Jan SOBIESKI** (2020-2025), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Optymalizacja heterostruktury półprzewodnikowej fotodiody z HgCdTe otrzymanej metodą MOCVD o wysokiej wykrywalności i pracującej bez chłodzenia kriogenicznego w zakresie spektralnym od 2 µm do 3,5 µm. (doktorat wdrożeniowy). ***Streszczenie:*** Praca dotyczy analizy i optymalizacji heterostruktur HgCdTe dla wysokotemperaturowych detektorów IR. Oceniono właściwości materiału, proces wzrostu

MOCVD i technikę IMP. Badania SIMS wykazały resztkowe nierozdyfundowanie warstw, które usunięto dzięki wygrzewaniu homogenizującemu, poprawiając jednorodność i czas życia nośników. Opracowane fotodiody cechują się niższym prądem ciemnym i osiągają wyższą wykrywalność w zakresie spektralnym 3,0–3,4 μm.
Aktywność naukowa: 9 publikacji, w tym*:* Sobieski J. et al. Study of HgCdTe (100) and HgCdTe (111)B Heterostructures by MOCVD and Their Potential Application to APDs Operating in the IR Range up to 8 μm. Sensors, 2022, **140; pkt.** Sobieski J., et al. Midinfrared HgCdTe Heterostructure and Potential Application to APD Operation. IEEE Electron Device Letters, 2022, **140;** Sobieski J., et al. Non-Equilibrium Long-Wave Infrared HgCdTe Photodiodes. Materials, 2024, **140;** Sobieski, J. et al. Temperature Dependence of the Defect States in LWIR {100) and (111)8 HgCdTe Epilayers for IR HOT Detectors. Materials, **140.**

2. **Aleksandra Maria FIGAT** (2020–2025). ***Temat rozprawy doktorskiej***: Nanoinżynieria podłoży SERS na bazie nanocząstek metalicznych wytworzonych metodą redukcji z zastosowaniem a-aminokwasów. ***Streszczenie:*** Praca przedstawia wyniki badań porównawczych dotyczących wytwarzania podłoży do zastosowań w SERS, w których głównymi komponentami były nanocząstki (NC) wytworzone metodą redukcji soli metali z zastosowaniem aminokwasów (AA) oraz podkłady szklane i krzemowe. Użycie łatwo dostępnych komponentów miało na celu wytworzenie efektywnych, a także prostych i tanich podłoży SERS. W pracy starałam się udowodnić tezę, iż nanocząstki metaliczne otrzymane metodą redukcji z zastosowaniem AA mogą stanowić efektywną wzmacniającą warstwę plazmoniczną w podłożu SERS, która umożliwia wykrywanie śladowych ilości substancji chemicznych". W badaniach jako reduktorów i stabilizatorów w syntezie NC Au użyłam soli 20 białkowych i 1 niebiałkowego AA, analogicznie do użycia cytrynianu sodu w metodzie Turkevicha. NC Au otrzymano w syntezie z użyciem 17 z 21 badanych AA. Zaproponowana modyfikacja metody Turkevicha została również sprawdzona pod kątem syntezy nanocząstek Ag. Połączenie NC Au otrzymanych z 5 wybranymi a-AA i 4 typami podkładów (gładkich i chropowatych) dało 17 potencjalnych podłoży SERS, które wraz z ich komponentami scharakteryzowano za pomocą technik mikroskopowych i spektroskopowych. Efektywność wytworzonych podłoży w SERS oceniono stosując kwas 4-merkaptobenzoesowy i 1,2-bis(4-pirydylo) etylen jako substancje testowe. Badania wykazały, że nie wszystkie NC Au syntetyzowane z AA mogą stanowić efektywną warstwę wzmacniającą w podłożach SERS. Chemia powierzchni NC Au wpływa na wytwarzanie i wydajność podłoży SERS. Spośród wytworzonych aktywnych podłoży SERS, najwyższe współczynniki wzmocnienia oszacowano dla podłoży wytworzonych z użyciem NC Au syntetyzowanych z L-seryny.
Aktywność naukowa: **3 publikacje:** Figat M., et al. Monolayers of Amino Acid-Synthesized Gold Nanoparticles as SERS Substrates for Trace Chemical Sensing. Langmuir, 2025, **100;** Figat M., et al. Amino Acids as Reducing and Capping Agents. Langmuir, 2023, **100; *Udział w projektach:*** UGBWAT- Warstwy nanocząstek plazmonicznych jako podłoża SERS do detekcji śladowych ilości substancji niebezpiecznych, (2023); Wzmocnienie bezpieczeństwa w zakresie CBRNE, Fundusze Norweskie, (2021-2024); GBMON- Badanie widmo-oscylacyjne wibracyjnych materiałów niebezpiecznych z wykorzystaniem spektroskopii w podczerwieni ramanowskiej, (2019-2022).

3. **Dominika PRZYGUCKA (GÓRNIEWICZ),** (2019-2023), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Koncepcja wytwarzania wieloskładnikowego spieku TiCoCrFeMn o cechach stopu HEA umacnianego tworzonymi in-situ wydzieleniami ceramiczno–intermetalicznymi. ***Streszczenie:*** W pracy wytworzono dwufazowy stop TiCoCrFeMn zbudowany z mieszaniny roztworu stałego i fazy Laves, a także - w celu poprawy odporności na pękanie - dodatkowo umacniany ceramiką tlenkową CuO wprowadzaną in-situ oraz TiO2 na drodze ex-situ. Na etapie projektowania materiału zaproponowano koncepcję wykorzystującą teorię orbitali molekularnych służącą stworzeniu diagramu Bo-Md, stanowiącego narzędzie do przewidywania budowy fazowej stopów na bazie tytanu. Ponadto, zakładając zastosowanie projektowanego stopu w obszarach „czystej energii", w tym jądrowej, uwzględniono czas osiągania przez pierwiastki składowe dopuszczalnego poziomu zanieczyszczeń radioaktywnych. Zweryfikowano dostępne narzędzia projektowania w zakresie parametrów termodynamicznych HEA, poddając je konfrontacji z zaprojektowanym diagramem. Na każdym etapie wytwarzania składającego się z mechanicznej syntezy proszków elementarnych, spiekania mieszanin proszkowych oraz homogenizacji prowadzonej w temperaturze 1050°C w czasie do 1OOO godzin przeprowadzono badania strukturalne i fazowe, w tym rentgenowską analizę fazową, różnicową analizę termiczną oraz mikroanalizy spektroskopii dyspersji energii czy też dyfrakcję elektronów wstecznie rozproszonych, wsparte obserwacjami mikroskopowymi. Zidentyfikowane elementy mikrostruktury skorelowano z właściwościami mechanicznymi w zakresie mikrotwardości, odporności na kruche pękanie czy wytrzymałości na ściskanie. Stwierdzono, iż uzyskany materiał cechuje się połączeniem cech typowych dla twardych i kruchych ceramik z właściwościami cieplnymi odpowiadającymi nadstopom na bazie niklu, predysponując wytworzony, dwufazowy stop wysokoentropowy do przewidywanych zastosowań.
Aktywność naukowa**: 11 publikacji,** w tym: Górniewicz D., et al. TiCoCrFeMn (BCC + C14) High-Entropy Alloy Multiphase Structure Analysis Based on the Theory of Molecular Orbitals. Materials, 2021, **140;** Górniewicz D., et al. Effect of plasma nitriding process on the fatigue and high temperature corrosion resistance of Inconel 740H nickel alloy. Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2022, **140;** Górniewicz D., et al. Microstructural evolution of 6061 aluminium alloy subjected to static and dynamic compression at low temperature, MRS Communications, 2023, **100. *Udział w projektach:*** OPUS 22 CoSMic: Złożone stopy na bazie krzemków metali wysokotopliwych wytwarzane w procesie infiltracji ciekłofazowej (2022-obecnie); Preludium 21 Wpływ kobaltu na redukcję umacniających wydzieleń rutylu - TiO2 w stopie o wysokiej entropii CoCrFeMnTi (2022). Wyznaczenie wpływu trójosiowych odkształceń sprężystych na rzeczywistą wartość twardości w próbie Vickersa (2022). Wpływ zastosowanej atmosfery na zjawiska zachodzące podczas zabiegów cieplnych w warstwie wierzchniej dwufazowego stopu o wysokiej entropii (2021). ***Nagrody:*** Nagroda specjalna LabSoft za naukowe w ramach konferencji AMT (2023); Nagroda III stopnia w konkursie Rektora WAT (2022).

4. **Katarzyna Tomczyk** (2021-...), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Anodowe utlenianie stopów z serii AA 7075 w elektrolitach bezchromowych – „zielone" alternatywy w ochronie przed korozją. ***Przedmiot rozprawy***: Przedmiot rozprawy obejmuje opracowanie nowego, „zielonego" elektrolitu do anodowania stopów aluminium z serii AA7075, wolnego od chromu sześciowartościowego Cr(VI). Celem pracy jest uzyskanie powłok o wysokiej odporności korozyjnej, konkurencyjnej dla Cr(VI) przy jednoczesnym wyeliminowaniu go jako toksycznego składnika tradycyjnie stosowanych w

procesie elektrolitów. Oryginalność i nowatorstwo badań wynikają z wykorzystania w tym celu związków chemicznych dotychczas nieopisywanych w literaturze, stanowiących alternatywę dla powszechnie stosowanych systemów chromianowych. Prace wpisują się w aktualne wymagania regulacji REACH oraz globalne dążenia do eliminacji Cr(VI), podejmując jedno z kluczowych wyzwań technologicznych współczesnego przemysłu powierzchniowego.
Aktywność naukowa: Tomczyk K., et al. Spontaneous room temperature reaction of titanium and its alloys with hydrogen during self-shearing reactive milling. Chemical Engineering Journal, 2024, **200;** Tomczyk K., et al. Incorporation of Anions into Anodic Alumina-A New Track in Cr(VI) Anodizing Substitution. Materials, 2024, **140;** Tomczyk K., et al. Nanostructures Formed by Brass Electrochemical Oxidation Fabrication Strategies and Emerging Applications. Materials, 2025, **140.**
Projekty: NCN OPUS Elektrochemiczne wytworzone nanostruktury bimetaliczne Cu-Zn jako katalizatory dla wydajnej elektrochemicznej redukcji dwutlenku węgla – stypendysta (2022). ***Nagrody,*** *za referaty*: 32 Annual Anodizing Conference & Exposition (Seatle, USA); 33 Annual Anodizing Conference & Exposition (Cleveland, USA); 4th International Symposium on AST 2025 (Kanagawa, Japan).

5. inżynieria mechaniczna

Opis osiągnięcia

1. **Janusz CHOJNOWSKI** (2020-2024), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Badania układu zasilania dwupaliwowego do modernizacji silników spalinowych pojazdów ciężarowych. ***Streszczenie:*** Praca poświęcona analizie oraz badaniom konwencjonalnej instalacji dwupaliwowej zasilanej gazem ziemnym i olejem napędowym o średnim współczynniku zastąpienia powyżej 50% w pełnym zakresie obciążeń silnika, realizowanych na hamowni silnikowej podwoziowej oraz w warunkach drogowych. Utylitarnymi celami pracy były badania atrakcyjności rynkowej i gotowości do retrofittingu, przeglądy rozwiązań technologicznych i dotyczących niezbędnych modyfikacji mechanicznych dla silników dwupaliwowych, wytypowanie paliw niskoemisyjnych do nowoczesnych rozwiązań dwupaliwowych, opracowanie narzędzi i wskazanie kluczowych obszarów badań i rozwoju nad retrofittingiem.
Aktywność naukowa: **11 publikacji,** najważniejsze: Chojnowski J, et al. A Review of Low-CO2 Emission Fuels for a Dual-Fuel RCCI Engine. Energies, 2021 **140;** Chojnowski J, et al. A review of technical solutions for RCCI engines. Combustion Engines, 2022 **70;** Chojnowski J, et al. Experimental Assessment of the Impact of Replacing Diesel Fuel with CNG on the Concentration of Harmful Substances in Exhaust Gases in a Dual Fuel Diesel Engine. Energies, 2022, **140;** Chojnowski J, et al. Influence of the Working Parameters of the Chassis Dynamometer on the Assessment of Tuning of Dual-Fuel Systems. Energies, 2022, **140;** Chojnowski J., et al. Criteria Analysis of Semi-Trucks with Conventional and Eco-Drives on the EU Market. Energies, 2024, **140.** ***Zgłoszenia patentowe:*** Stacja diagnostyczno-dynamometryczna do montażu i diagnostyki układów zasilania silników pojazdów ciężarowych, **Nr P.445699,** Mobilne stanowisko magazynowo narzędziowe, **Nr P.445806**. ***Nagrody, wyróżnienia*****:** 2-miejsce w konkursie BASF Poland „Drive Innovation" (2022); Nagroda Rektora WAT za osiągnięcia w zakresie działalności naukowej (2023).
2. **Mateusz OSZCZYPAŁA** (2020–2025) ***Temat rozprawy doktorskiej*** Modelowanie niezawodności i gotowości pojazdów ciężarowo-osobowych funkcjonujących w wojskowych systemach transportowych. ***Streszczenie:*** Przeprowadzono badania nad niezawodnością i gotowością pojazdów Honker 2000 w trzech aspektach, analizując pojazd z punktu widzenia obiektu technicznego, systemu technicznego oraz komponentu systemu transportowego. Funkcję niezawodności przebiegu wyznaczono przy użyciu estymatora Kaplana-Meiera. W dziedzinie czasu eksploatacji do analizy niezawodności i gotowości opracowano modele semi-Markowa. Dla modeli 4 i 9-stanowych obliczono wartości wskaźników gotowości pojazdów, które mieściły się w zakresie 0,90-0,91. Analiza wrażliwości wykazała, że redukcja czasu oczekiwania na naprawę o 50% spowodowałaby wzrost wskaźników o ok. 0,04. Model symulacyjny Monte Carlo został zastosowany do określenia wpływu intensywności użytkowania na gotowość pojazdu. Analiza wykazała, że zwiększenie prawdopodobieństwa przydziału zadania transportowego o 0,01 oraz wzrost dobowego przebiegu o 1 km powodują zmniejszenie wartości wskaźników. Dla systemu pojazdu o szeregowej strukturze opracowano model niezawodności w dwuwymiarowej dziedzinie czasu eksploatacji i przebiegu pojazdu bazujący na kopulach Clayton'a. Miary ważności niezawodnościowej (BIM, CIM i BPIM) wskazały silnik, układ przeniesienia napędu i instalację elektryczną jako podsystemy najbardziej awaryjne. W wyniku optymalizacji poziomów redundancji strukturalnej systemu wykazano, że przy redukcji floty transportowej z 19 do 10 pojazdów, gotowość systemu utrzymuje wymagane poziomy wynoszące 0,95.
Aktywność naukowa: **20 publikacji,** najważniejsze: Oszczypała M., et al. Use of Artificial Neural Networks to Predict Fuel Consumption on the Basis of Technical Parameters of Vehicles. Energies, 2021, **140 pkt;** Oszczypała M., et al. Mathematical Programming and Solution Approaches for Transportation Optimisation in Supply Network. Energies, 2022, **140;** Oszczypała M., et al. Analysis of Light Utility Vehicle Readiness in Military Transportation Systems Using Markov and Semi-Markov Processes. Energies, 2022, **140;** Oszczypała M., et al. Optimization of the Delivery Time within the Distribution Network, Taking into Account Fuel Consumption and the Level of Carbon Dioxide Emissions into the Atmosphere, Energies. 2022, **140;** Oszczypała M., et al. A manufacturing feature recognition software based on Graph Neural Networks (GNNs) using PyTorch Geometric and NetworkX. SoftwareX, 2023, **200;** Oszczypała M., et al. Reliability analysis and redundancy optimization of k-out-of-n systems with random variable k using continuous time Markov chain and Monte Carlo simulation. Reliability Engineering and System Safety, 2023, **140;** Oszczypała M., et al. A novel approach to traffic modelling based on road parameters, weather conditions and GPS data using feedforward neural networks. Expert Systems with Applications, 2023, **200;** Oszczypała M., et al. A genetic algorithm and particle swarm optimization for redundancy allocation problem in systems with limited number of non-cooperating repairmen. Expert Systems with Applications, 2024, **200;** Oszczypała M., et al. Redundancy allocation problem in repairable k-out-of-n systems with cold, warm, and hot standby: A genetic algorithm for availability optimization. Applied Soft Computing, 2024, **200.**
3. **Damian SZUPIEŃKO** (2019-2023), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Teoretyczne i doświadczalne badania automatycznej broni palnej działającej na zasadzie odrzutu lufy. ***Streszczenie:*** Celem pracy było przeprowadzenie teoretycznych i

doświadczalnych badań automatycznej broni palnej działającej na zasadzie krótkiego odrzutu lufy z przyspieszaczem krzywkowo-dźwigniowym, pod kątem opracowania i zwalidowania modelu matematycznego pracy automatyki broni działającej na tej zasadzie. W pierwszym rozdziale przedstawiono analizę stanu techniki światowej w dziedzinie automatycznej broni palnej działającej na zasadzie odrzutu lufy, zwracając szczególną uwagę na stan wiedzy w obszarze modelowania pracy automatycznej broni palnej tego typu. W kolejnych zaprezentowano wytypowany do badań doświadczalnych układ automatyki z krótkim odrzutem lufy z przyspieszaczem krzywkowo-dźwigniowym oraz sformułowano modele teoretyczne jego działania, zawarto model balistyki wewnętrznej analizowanego układu miotającego, służący do rozwiązania Problemu Głównego Balistyki Wewnętrznej (PGBW). W kolejnym rozdziale wyznaczono eksperymentalnie niezbędne do rozwiązania PGBW parametry energetyczno-balistyczne prochu stosowanego w amunicji przeznaczonej do badań doświadczalnych. Dalej zaprezentowano wyniki badań parametrów energetyczno-balistycznych materiału inicjującego spłonek amunicji przeznaczonej do badań doświadczalnych. Rozdział szósty zawiera wyniki badań balistycznych amunicji. W siódmym zaprezentowano wyniki badań eksperymentalnych układu automatyki badanej broni w postaci przebiegów przemieszczenia oraz prędkości ruchu zasadniczych elementów układu. W ósmym opisano wyniki walidacji opracowanych modeli teoretycznych, rozszerzonej o numeryczną weryfikację poprawności działania opracowanego modelu matematycznego układu. Wyniki pracy w postaci opracowanego i zwalidowanego modelu matematycznego pracy automatyki broni mogą być z powodzeniem wykorzystane przez przemysł obronny i jednostki badawcze w procesie projektowania nowych i optymalizacji już eksploatowanych wzorów broni.
Aktywność naukowa*: 9 publikacji,** najważniejsze: Szupieńko D., at al. Preliminary Physical and Mathematical Model of the Recoil Operaied Firearm within the Bołł Recoil Period. Problems of Mechatronics AASE, 2020, **70;** Szupieńko D., at al. Invesfigations on influence of rifle automatics system action on values of energetic efficiency coefficient of muzzle brakes. Defence Technology, 2021, **100;** Szupieńko D., at al. Comparative Analysis of Different Methods of Calculating Pressure Inside the Barret in Post-Muzzle Period of a Shot, Problems of Mechatronics, 2022, **70;** Szupieńko D., at al. , Estimation of ignition pressure in ammunition, Energies, 2023, **140;** Szupieńko D., at al. Estimation of priming mixture forte. Energies, 2023, **140.** ***Nagrody: Dyplom w konkursie o nagrodę im. Kazimierza Siemienowicza, Międzynarodowa konferencja Naukowe Aspekty Techniki Uzbrojenia i Bezpieczeństwa, 2020.
4. Bartłomiej SARZYŃSKI (2022-…), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Badania wytrzymałości zmęczeniowej wybranych połączeń elementów maszyn wytworzonych techniką SLM. ***Przedmiot rozprawy:*** Badania wytrzymałości zmęczeniowej wybranych połączeń elementów maszyn wytworzonych techniką Selective Laser Melting– tematyka rozprawy opiera się o innowacyjną technikę wytwarzania przyrostowego. Z jej wykorzystaniem wytworzone zostają elementy stożkowego połączenia wciskowego. Następnie, połowa z nich zostaje poddana nanoszeniu ścieżek laserowego wzmocnienia na powierzchniach tulei i czopów w celu zwiększenia nośności połączenia poprzez pojawienie się tzw. wielowypustu strukturalnego. W celu porównania wyników wytworzone zostają tożsame elementy z materiału konwencjonalnego. Kluczowym etapem badań jest przeprowadzenie prób zmęczeniowych ukazujących zdolność przeniesienia zadanego momentu obrotowego przez każde z połączeń liczoną w liczbie cykli do utraty kontaktu przez połączenie.
Aktywność naukowa: **10 publikacji,** w tym 8 po 140 pkt, najważniejsze: Sarzyński B., et al. Metal Additive Manufacturing Applications in Production of Vehicle Parts and Components-A Review. Materials, **140;** Sarzyński B., et al. A Comparative Investigation of Properties of Metallic Parts Additively Manufactured through MEX and PBF-LB/M Technologie. Materials,**140**; Sarzyński B., et al. Bending Strength of Continuous Fiber-Reinforced Polyamide-Based Composite Additively Manufactured through Material Extrusion. Materials, **140.**

6. inżynieria lądowa, geodezja i transport

Opis osiągnięcia

1. **Aleksandra STACHERA** (2021-2025), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Wielokryterialna metoda wyznaczania globalnego wskaźnika energochłonności budynków. ***Streszczenie:*** Rozprawa koncentruje się na opracowaniu uniwersalnego narzędzia oceny efektywności energetycznej budynków, uwzględniającego złożone interakcje między materiałami, technologiami i instalacjami. Głównymi celami pracy były opracowanie wielokryterialnej metody umożliwiającej wybór optymalnych rozwiązań konstrukcyjno-budowlano-instalacyjnych za pomocą globalnego wskaźnika energochłonności budynku oraz weryfikacja metody na podstawie studiów przypadków, obejmujących budynek modernizowany i nowoprojektowany. W pracy opracowano bazę danych wpływających na energochłonność budynków, określono kryteria analizy: względne roczne zapotrzebowanie na energię końcową, koszt, trwałość, czas zwrotu nakładu inwestycyjnego (modernizowane) lub liczba cykli zrównoważenia nakładów inwestycyjnych (projektowane) oraz emisyjność dwutlenku węgla. Zaproponowano dwa sposoby wyznaczenia globalnego wskaźnika energochłonności budynku: hybrydowy polegający na połączonej analizie poszczególnych składników i wariantów rozwiązań konstrukcyjno-budowlano-instalacyjnych oraz bezpośredni polegający na ocenie gotowych wariantów rozwiązań. Wyniki analizy przypadków budynku modernizowanego i nowoprojektowanego pozwoliły na sformułowanie rekomendacji wyznaczania globalnego wskaźnika energochłonności. Wyniki wskazują na wysoką skuteczność opracowanej metody, metoda umożliwia wskazanie rozwiązania najbardziej korzystnego.
Aktywność naukowa: **4 publikacje,** najważniejsze: Stachera A., et al. A Method of Multi-Criteria Assessment of the Building Energy Consumption. Energies, 2023, **140;** Stachera A., et al. Możliwości regulacji komfortu cieplnego i charakterystyka pracy grzejnika w pomieszczaniu w budynku z wielkiej płyty. Rynek Energii, 2023, **70.** ***Staż naukowy:*** Pogłębienie wiedzy w zakresie zagadnień dotyczących tematu rozprawy doktorskiej, Politechnika Świętokrzyska, 2022.
2. **Kamil SOBCZYK** (2019–2023) ***Temat rozprawy doktorskiej***: Eksperymentalna analiza dynamicznych właściwości mechanicznych gruntów wątpliwych na przykładzie piasku pylastego. ***Streszczenie:*** Zaproponowano autorską metodykę przygotowania próbki gruntu do analiz doświadczalnych na stanowisku SHPB z uwzględnieniem różnych wartości wilgotności gruntu. Opracowano rozwiązanie dla procesu wstępnego zagęszczenia gruntu poprzez procedurę zagęszczenia wibracyjnego oraz sposób kalibracji wyrzutni pneumatycznej dla stosowanego typu pręta obciążającego

pocisku. Wdrożono procedure kompleksowej analizy skutków oddziaływania dynamicznego na piasek pylasty z uwzględnieniem zmian składu granulometrycznego tego gruntu w zależności od: zawartości frakcji drobnych, przyjętej konfiguracji wariantów początkowego ciśnienia wyrzutni działającego na pręt obciążający pocisk oraz wilgotności tych próbek gruntu. Podczas realizacji pracy w zakresie dynamicznego zachowania wytypowanego przedstawiciela gruntów wątpliwych piasku pylastego opracowano oryginalne rozwiązanie zdefiniowanego problemu naukowego. Przedstawiono je w zbiorze pięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych. W zawartych w cyklu rozważaniach badawczych wykazano, że dynamiczne właściwości mechaniczne trójfazowego gruntu wątpliwego, jakim jest badany piasek pylasty, mają charakter nieliniowy. Określono, że zależą one od jego wilgotności, składu granulometrycznego oraz od prędkości odkształcenia. W rozprawie udowodniono tezę badawczą: Dynamiczne właściwości mechaniczne trójfazowego gruntu wątpliwego, na przykładzie piasku pylastego poddanego uderzeniu ściskającemu, mają charakter nieliniowy oraz zależą od wilgotności gruntu, jego składu granulometrycznego i są wrażliwe na prędkość odkształcenia. Rezultaty badań umożliwiają określenie parametrów pochłaniania energii obciążenia dynamicznego poprzez warstwę ochronną gruntu, co umożliwia określenie poziomu ochrony zarówno balistycznej oraz przeciwwybuchowej dla ukryć i schronów.
Aktywność naukowa: **18 publikacji,** najważniejsze: Sobczyk K., et al. Experimental investigation of dynamic behavior of silty sand. Archives of Civil Engineering, 2021,**100;** Sobczyk K., et al Strength Characterization of Soils' Properties at High Strain Rates Using the Hopkinson Technique. Materials, 2022, **140;** Sobczyk K., Wpływ niewłaściwego rozpoznania podłoża gruntowego na realizację inwestycji na terenie zamkniętym. Materiały budowlane, 2023, **100.** ***Staż naukowy:*** Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych (2022). ***Udział w projektach:*** Opracowanie i wykonanie prototypu innowacyjnego rusztowania kompozytowego (2020).

3. **Wojciech DAWID** (2019-2024), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Opracowanie metodyki wyznaczania przejezdności terenu przy uwzględnieniu mikrorzeźby. ***Streszczenie:*** Praca naukowa skupiła się na rozwiązaniu problemów związanych z modelowaniem przejezdności terenu na poziomie szczegółowym dla pojedynczych pojazdów. Wykorzystano wysokorozdzielcze numeryczne modele terenu i parametry trakcyjne pojazdów, stosując zasadę geometrii analitycznej w trójwymiarowej przestrzeni. Wykazałem, że mapy oparte na danych o rozdzielczości 1 m z lotniczego skaningu laserowego są optymalne. Przeprowadzono badania, wykorzystując opracowane mapy do wyznaczania tras przejazdu. Algorytm Dijkstry okazał się skuteczniejszy niż A*, gwarantując szybkość i powtarzalność wyników. Studium przypadku potwierdziło skuteczność opracowanych metod w realnych sytuacjach kryzysowych. Udoskonalono proces, umożliwiając wyznaczanie tras bez wcześniejszego przygotowania map przejezdności. Ostateczna metodyka integruje wszystkie opracowane rozwiązania, umożliwiając automatyczne generowanie map przejezdności i tras dla różnych pojazdów na różnych terenach. Testy potwierdziły skuteczność metodyki, a jej automatyczny charakter i uwzględnienie mikrorzeźby w czasie rzeczywistym sprawiają, że może być szeroko stosowana w planowaniu operacji reagowania kryzysowego, przyczyniając się do oszczędności czasu i efektywności działań ratunkowych.
Aktywność naukowa**: 15 publikacji,** najważniejsze: Dawid W., et al. Analysis of the possibilities of using different resolution digital elevation models in the study of microrelief on the example of terrain possibility. Remote Sensing, 2020,**100;** Dawid W., et al. Methodology of using terrain possibility maps for planning the movement of troops and navigation of unmanned ground vehicles. Sensors, 2021, **100;** Dawid W., et al. The methodology of determining optimum access routes to remote areas for the purposes of crisis management. International Journal of Digital Earth, 2022, **100.** ***Udział w projektach:*** Inteligentny, zintegrowany system do lokalizacji, wstępnej oceny i pomocy medycznej poszkodowanym na polu walki (2021-2025). Zautomatyzowany system określania przejezdności dróg i terenu (2023-2025).

4. **Kinga KARWOWSKA** (2020-2024), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Opracowanie metodyki podwyższenia rozdzielczości przestrzennej zobrazowań z małych satelitów z zastosowaniem algorytmów sztucznej inteligencji. ***Streszczenie:*** W ostatnich latach, coraz bardziej popularne stają się małe satelity. Jednak, mają one znaczącą wadę ze względu na konstrukcję mają one znacznie słabszą rozdzielczość przestrzenną. Dlatego konieczne jest opracowanie metody poprawy rozdzielczości przestrzennej bazującej wyłącznie na obrazach o niskiej rozdzielczości. W ramach rozprawy zaproponowałam nową metodykę poprawy rozdzielczości przestrzennej scen satelitarnych. Składa się ona z trzech etapów: (1) podział obrazu na mniejsze fragmenty o rozmiarze odpowiadającym wejściowemu sieci neuronowej (SN), (2) poprawa rozdzielczości za pomocą SN, (3) połączenie zrekonstruowanych kafelków w jeden obraz za pomocą okna czasowego. Kluczowym elementem rozwiązania jest generatywna sieć przeciwstawna, do której szkolenia zastosowałam wielokolumnowy dyskryminator i funkcję straty Wassersteina. Wprowadzone modyfikacje znacznie przyspieszyły proces treningu sieci oraz poprawiły jakość oszacowanych obrazów (SR). Podsumowaniem badań było opracowanie metodyki poprawy rozdzielczości przestrzennej sekwencji obrazów pozyskanych przez małe satelity. W celu dodatkowej poprawy jakości obrazów SR, rozbudowałam generator sieci GAN o sieć koder-dekoder. Modyfikacja poprawiła jakość interpretacyjną obrazów generowanych przez generator. Opracowana metodyka umożliwia czterokrotną poprawę rozdzielczości oraz co najmniej dwukrotny wzrost potencjału interpretacyjnego obrazów z małych satelitów.
Aktywność naukowa**: 6 publikacji,** najważniejsze: Karwowska K., et al. A Systematic Review, IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 2022, **140;** Karwowska K., et al. Improving Spatial Resolution of Satellite Imagery Using Generative Adversarial Networks and Window Functions. IEEE Remote Sensing, 2022, **100;** Karwowska K., et al. Improving Enhanced Super-Resolution Generative Adversarial Network for Satellite Images, Remote Sensing, 2023, **140.** ***Udział w projektach:*** SZAFIR/09/A/010/01/2021 Zintegrowany system do lokalizacji, wstępnej oceny i pomocy medycznej poszkodowanym na polu walki (2021-obecnie); SZAFIR/09/A/022/01/2021 Nano-satelitarna konstelacja optoelektronicznego rozpoznania obrazowego PIAST (2021-obecnie); Grant Badawczy 423/2022/Da/GB2 Automatyczne wykrywanie i identyfikacja sprzętu wojskowego na zobrazowaniach satelitarnych. ***Nagrody:*** 1 miejsce w Konkursie MON za opracowanie koncepcji i realizację projektu bezzałogowego systemu do zastosowań związanych z obronnością i bezpieczeństwem państwa.

7. informatyka techniczna i telekomunikacja

Opis osiągnięcia

1. **Damian FRĄSZCZAK** (2019-2023), **Temat rozprawy doktorskiej:** Metoda wykrywania źródeł fałszywych wiadomości w sieciach społecznościowych. **Streszczenie:** W obliczu dostępu oraz rosnącego wpływu sieci społecznościowych na formowanie opinii publicznej, problem identyfikacji źródeł propagacji fałszywych wiadomości staje się kwestią o kluczowym znaczeniu. Celem pracy było opracowanie zaawansowanych technik identyfikacji źródeł dezinformacji. Rozprawa przeprowadza analizę dostępnych rozwiązań problemu identyfikacji źródeł dezinformacji w sieciach społecznościowych. Zidentyfikowano ich mocne i słabe strony oraz zaproponowano usprawnienia. W tym zakresie dokonano innowacyjnego wkładu poprzez opracowanie dedykowanego narzędzia analityczno-symulacyjnego RPaSDT stanowiącego bazę dla przyszłych badań. Po raz pierwszy zdefiniowano problem identyfikacji ognisk propagacji jako kluczowy aspekt problemu identyfikacji źródeł fałszywych wiadomości, przeprowadzono pierwsze tak szczegółowe badania technik podziału sieci w kontekście identyfikacji źródeł. Na podstawie analiz zaproponowano nową metodę detekcji ognisk-BLOCD skuteczniejszą zarówno w lokalizacji ognisk propagacji, jak i detekcji źródeł. W kontekście zadania rekonstrukcji grafów propagacji, zaproponowana została technika SHNI. Pomimo niskiej złożoności obliczeniowej, metoda ta uzyskała satysfakcjonujące wyniki. Ponadto, zidentyfikowano błąd w dotychczasowych założeniach o jednoźródłowej naturze ognisk propagacji. Zaproponowano nowe podejście polegające na selekcji wielu źródeł w ramach jednego ogniska. Wartością dodaną jest potwierdzenie, że techniki zespołowe są bardziej skuteczne w identyfikacji źródeł dezinformacji niż pojedyncze metody. Zastosowanie opracowanych technik w rzeczywistym przypadku dezinformacyjnej kampanii dotyczącej rzekomego zachorowania Papieża Franciszka na Covid-19 potwierdziło ich efektywność. Wnioski z rozprawy stanowią znaczący krok naprzód w walce z dezinformacją, wprowadzając innowacyjne, empirycznie potwierdzone metody identyfikacji źródeł fałszywych informacji.
Aktywność naukowa: 12 publikacji, najważniejsze: Frąszczak D., NEFBDAA-NET Environment for Building Dynamic Angular Applications. SoftwareX, 2022, **200;** Frąszczak D., RPaSDT-Rumor Propagation and Source Detection Toolkit. SoftwareX, 2022, **200;** Frąszczak D. Detecting rumor outbreaks in online social networks. Social Network Analysis Mining, 2023, **100.**
2. **Joanna SZKUTNIK-ROGOŻ** (2020–2024). ***Temat rozprawy***: Komputerowe wspomaganie modelowania i optymalizacji strategii postępowania w wybranych problemach, w tym niezawodnościowych, w systemach transportowych. ***Streszczenie:*** W rozprawie przedstawiono grupę modeli i metod z zakresu optymalizacji strategii postępowania wspierających procesy decyzyjne w obszarze transportu z uwzględnieniem niezawodności obiektów. Opis wyników składających się na dysertację podzielony jest na pięć rozdziałów. W pierwszym dokonano przeglądu literatury w zakresie rozpatrywanej problematyki dotyczącej modelowania i optymalizacji strategii postępowania komputerowo wspomagających procesy decyzyjne w systemach transportowych, w drugim wnioski wynikające z przeglądu literatury. W rozdziale trzecim dokonano opisu stosowanych modeli, metod oraz technik badawczych. W rozdziale czwartym, dotyczącym modelowania matematycznego i optymalizacji strategii postępowania w systemach transportowych, przedstawiono oryginalne wyniki badań przeprowadzonych przez autorkę niniejszej rozprawy. Uzyskane wyniki potwierdziły, że opracowana metodyka postępowania umożliwia optymalizację wybranych fragmentów procesu decyzyjnego w systemach transportowych. Niniejsza dysertacja jest podsumowaniem cyklu publikacji naukowych i stanowi syntetyczny opis badań oraz uzyskanych wyników.
Aktywność naukowa:* 12 publikacji,** najważniejsze: Szkutnik-Rogoż J. et al.Use of Artificial Neutral Networks to Predict Fuel Consumption on the Basis of Technical Parameters of Vehicles. Energies, 2021, **140;** Szkutnik-Rogoż, J., et al . Mathematical Programming and Solution Approaches for Transportation Optimisation in Supply Network, Energies. 2021, **140;** Szkutnik-Rogoż, J. et al. Optimization of the Delivery Time within the Distribution Network. Energies, 2022, **140.** ***Staż: Oddział Zabezpieczenia Garnizonu St. Warszawa, (2021). ***Udział w projektach:*** UGB nr 747/WAT/2020 - Zastosowanie metod obliczeniowych do analizy, oceny i poprawy procesu eksploatacji obiektów cz. 1 (2020) cz.2, UGB nr 878/2021(2021).
3. **Tomasz WALCZYNA** (2021-2025), ***Temat rozprawy doktorskiej:*** Aktywna ochrona tożsamości w obrazach twarzy z wykorzystaniem odpornego na manipulacje deepfake znakowania wodnego. ***Streszczenie:*** Rozprawa podejmuje problem zagrożeń związanych z rozwojem technologii deepfake, umożliwiającej realistyczną manipulację obrazami. Luka badawcza polega na braku metod ochrony, które pozwalałyby nie tylko wykrywać manipulacje, lecz także aktywnie odzyskiwać utraconą tożsamość. Teza zakłada, że modele sieci neuronowych mogą ukrywać kompaktową reprezentację tożsamości w obrazie oraz umożliwiać jej rekonstrukcję po manipulacjach deepfake. W ramach pracy zrealizowano cztery cele badawcze: analiza schematów manipulacji tożsamością w obrazie i dźwięku, opracowanie własnych, sterowalnych generatorów deepfake do badań nad odpornością znaków wodnych, zbadanie metod ukrywania danych w obrazach i ich zachowania w obliczu manipulacji, zaprojektowanie metody watermarkingu umożliwiającej rekonstrukcję tożsamości po face-swap. Wykorzystano m.in. autoenkodery, sieci generatywne GAN, architektury U-Net oraz modele embeddingowe (ArcFace). Wykazano, że: potoki przetwarzania deepfake można ujednolicić w schemat analiza-mapowanie-rekonstrukcja, możliwe jest budowanie generatorów umożliwiających stopniowe sterowanie siłą manipulacji, znak wodny może przenosić nadmiarowe informacje semantyczne, pozwalając na rekonstrukcję nawet po silnych degradacjach. Zaproponowana metoda RE-Mark umożliwia odzyskanie wyglądu twarzy po manipulacji face-swap z pojedynczego obrazu, zachowując przy tym przezroczystość wizualną. Rezultaty stanowią wkład w dziedzinę aktywnej ochrony przed manipulacjami multimedialnymi i wskazują kierunki dalszego rozwoju.
Aktywność naukowa: 8 publikacji, w tym: Walczyna T., et al., Overview of Voice Conversion Methods Based on Deep Learning. Applied Sciences, 2023, **100;** Walczyna T., et al. Quick Overview of Face Swap Deep Fakes, Applied Sciences. 2023, **100;** Walczyna T., et al. Fast Fake: Easy-to-Train Face Swap Model. Applied Sciences, 2024, **100;** Walczyna T., et al, Change and Detection of Emotions Expressed on People's Faces. Applied Sciences, 2025, **100.** ***Udział w projektach*:** SOFTANET (2024); CRAI 1 (2025); LORACO (2024-2026).
4. **Paweł DUSZEJKO** (2021-2025). **Temat rozprawy doktorskiej:** Efektywna metoda aktywnej detekcji i analizy manipulacji w obrazach wysokiej rozdzielczości z wykorzystaniem znaku wodnego. **Streszczenie:** Wzrost dostępności narzędzi edycyjnych i generatywnych, doprowadził do sytuacji, w której modyfikowanie zawartości obrazów cyfrowych stało się nie

tylko powszechne, ale i trudne do wykrycia. Istniejące metody pasywne okazują się niewystarczające, odpowiedzią są metody aktywne, wykorzystujące techniki znakowania wodnego do celów detekcji i analizy zmian. Jednak ich skuteczność nadal ograniczają aspekty takie jak kompatybilność z wysokimi rozdzielczościami, odporność na degradacje techniczną oraz możliwości lokalizacji i klasyfikacji modyfikacji. Celem rozprawy było opracowanie skalowalnej metody aktywnej detekcji manipulacji w obrazach wysokiej rozdzielczości z użyciem kruchych oraz półkruchych znaków wodnych, osadzanych i interpretowanych za pomocą głębokich sieci neuronowych. Proponowana koncepcja łączy podejścia z zakresu analizy forensycznej i uczenia głębokiego, tworząc system zdolny do wykrywania, lokalizacji, klasyfikacji oraz atrybucji źródła obrazów przekształconych. Kluczową cechą metody jest odporność na niesemantyczne przekształcenia, przy jednoczesnej wysokiej czułości na manipulacje zmieniające treść sceny. Zastosowano strategię przetwarzania w rozdzielczości pośredniej, co pozwala zachować niemal stałe obciążenie obliczeniowe niezależnie od formatu wejściowego i umożliwia praktyczne zastosowanie w obrazach nawet w rozdzielczości 8K. W rozprawie przedstawiono trzy kolejne etapy rozwoju systemu, architekturę 4KSecure, metodę Resolution-Agnostic Semi-Fragile Watermarking oraz DualSecure. Rezultaty eksperymentalne wykazały, że opracowane systemy osiągają wysoką skuteczność (AUC>0.97dB) dla lokalizacji manipulacji) przy zachowaniu transparentności (PSNR>60dB) i elastyczności rozdzielczości. Dzięki modułowej konstrukcji i selektywnej wrażliwości na zakłócenia semantyczne. Rozprawa składa się z dwóch części, pierwsza przedstawia uzasadnienie naukowe i metodologiczne, obejmuje opis problemów badawczych, model formalny oraz analizę literatury i wyników eksperymentalnych. Część druga zawiera pełny cykl publikacji naukowych będących podstawą weryfikacji postawionej tezy i problemów badawczych.
Aktywność naukowa: 11 publikacji**,** w tym: Duszejko P., Detection of Manipulations in Digital Images: A Review of Passive and Active Methods, Applied Sciences, 2025 **100;** Duszejko P., et al. 4KSecure: A Universal Method for Active Manipulation Detection in Images of Any Resolution. Applied Sciences. 2025, **100;** Duszejko P., et al. Resolution Agnostic Semi Fragile Watermarking for Image Integrity and Manipulation Analysis. TechRxiv, 2025, **100;** Duszejko P., et al. A Resolution-Agnostic Semi-Fragile Watermarking for Image Integrity and Source Attribution. TechRxiv, 2025, **100.** ***Udział w projektach*** Projekt SOFTANET (SOFtware Defined Tactical and TheAtre NETwork) (2023); Projekt Adspective (2023-2025).

ZAŁĄCZNIKI

Adekwatność programu kształcenia oraz indywidualnych planów badawczych do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK oraz ich realizacja

Lp.	Rodzaj pliku	Nazwa pliku
1	Programy kształcenia w okresie objętym ewaluacją	Programy_kształcenia_SDR_2019-2025_pl.pdf
2	Programy kształcenia w okresie objętym ewaluacją	Wzory_IPK_IPB_KIP_pl.pdf

Sposób weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK

Lp.	Rodzaj pliku	Nazwa pliku
1	Zasady weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK	Zestawienia_efektów_uczenia_się_pl.pdf
2	Zasady weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK	Wzory_sprawozdań_SDR_pl.pdf
3	Zasady weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK	Regulamin_praktyk_i_innych_form_kształceni

Kwalifikacje nauczycieli akademickich lub pracowników naukowych prowadzących kształcenie w szkole doktorskiej

Lp.	Rodzaj pliku	Nazwa pliku
1	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Wizytówki_AEEiTK_pl.pdf
2	inżynieria lądowa, geodezja i transport	Wizytówki_ILBiT_pl.pdf
3	informatyka techniczna i telekomunikacja	Wizytówki_ITT_pl.pdf
4	inżynieria materiałowa	Wizytówki_IMA_pl.pdf
5	inżynieria mechaniczna	Wizytówki_IME_pl.pdf
6	nauki chemiczne	Wizytówki_NCH_pl.pdf
7	nauki o bezpieczeństwie	Wizytówki_NoB_pl.pdf

Jakość procesu rekrutacji

Lp.	Rodzaj pliku	Nazwa pliku
1	Zasady rekrutacji do szkoły doktorskiej obowiązujące w okresie objętym ewaluacją	Zasady_rekrutacji_do_SDR_2019-
2	Składy komisji rekrutacyjnych w okresie objętym ewaluacją z uzasadnieniem tego doboru w kontekście gwarancji i zapewnienia wysokiego standardu rekrutacji	Komisje_rekrutacyjne_i_zespoły_k
3	Regulamin szkoły doktorskiej obowiązujący w okresie objętym ewaluacją	Regulaminy_SDR_2019-2024_pl.p

Rzetelność przeprowadzenia oceny śródokresowej

Lp.	Rodzaj pliku	Nazwa pliku
1	Akty prawa wewnętrznego opracowane na potrzeby oceny śródokresowej obowiązujące w okresie objętym ewaluacją (np. zasady oraz kryteria oceny)	Kryteria_oceny_śródokresowej_2022_pl.pd
2	Akty prawa wewnętrznego opracowane na potrzeby oceny śródokresowej obowiązujące w okresie objętym ewaluacją (np. zasady oraz kryteria oceny)	Harmonogram_oceny_śródokresowej_202
3	Akty prawa wewnętrznego opracowane na potrzeby oceny śródokresowej obowiązujące w okresie objętym ewaluacją (np. zasady oraz kryteria oceny)	Komisja_ds_oceny_śródokresowej_2021-2
4	Akty prawa wewnętrznego opracowane na potrzeby oceny śródokresowej obowiązujące w okresie objętym ewaluacją (np. zasady oraz kryteria oceny)	Raport_śródokresowy_2021-2024_pl.pdf

OŚWIADCZENIA

- Niniejszym oświadczam, że informacje zawarte w raporcie samooceny są w pełni zgodne ze stanem faktycznym i prawnym
- Niniejszym oświadczam, że informacje zawarte w raporcie samooceny w języku polskim i języku angielskim są ze sobą merytorycznie w pełni tożsame
- Niniejszym oświadczam, że dokumenty stanowiące załączniki do raportu samooceny w języku polskim i języku angielskim są ze sobą merytorycznie w pełni tożsame

Podpis

Piotr Zalewski

Elektronicznie podpisany przez Piotr Zalewski
Data: 2025.11.28 08:19:26 +01'00'

UPOWAŻNIENIA

Dodane pliki

RKR-06_upoważnienie_SDR_Raport.pdf

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 36/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r.

w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm.), w związku z art. 291 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669, z późn. zm.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się *Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Program kształcenia, o którym mowa w § 1, obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020.

§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(--) gen. bryg. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 36/WAT/2019
z dnia 30 maja 2019 r.

PROGRAM KSZTAŁCENIA

W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO

I. Zasady ogólne

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego realizowany jest dla doktorantów następujących dyscyplin naukowych:
    1) **automatyka, elektronika i elektrotechnika** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    2) **informatyka techniczna i telekomunikacja** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    3) **inżynieria lądowa i transport** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    4) **inżynieria materiałowa** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    5) **inżynieria mechaniczna** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    6) **nauki o bezpieczeństwie** - dziedzina nauk społecznych;
    7) **nauki chemiczne** - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.

2. Efekty uczenia się uwzględniają wymagania określone dla 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.

3. Liczba semestrów: **8**

4. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych wynosi co najmniej 300 godzin i odpowiada co najmniej 30 punktom ECTS**.**

5. Język prowadzenia: **polski**

6. Program obowiązuje od: **naboru 2019/2020**

7. Wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT:

    Kształcenie w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską" wpisuje się w strategię rozwoju i misję Akademii, których istotą jest przygotowanie doktorantów gotowych służyć Państwu Polskiemu – w szeroko pojętych aspektach zarówno wojskowych jak i cywilnych w myśl zasady „Omnia Pro Patria" – „Wszystko dla Ojczyzny".

8. Wymagania wstępne w stosunku do kandydata do Szkoły Doktorskiej

    Kandydat posiada kwalifikacje na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji (tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera lub równorzędny) i ukończył studia na kierunku związanym z dyscypliną naukową prowadzona w Szkole Doktorskiej. Szczegółowe wymagania określają ustalone przez Senat WAT zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej.

II. Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;

- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Objaśnienie oznaczeń:

1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
   a) D - doktoranckie efekty uczenia się,
   b) W, U, K (po podkreślniku) - kategoria: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,
   c) 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się,
   d) WAT01, … - numer efektu uczenia się dla modułów, dla których obowiązują uczelniane efekty uczenia się;
2) w kolumnie *kod* - odniesienie zakładanego efektu uczenia się do stosownego kodu składnika opisu charakterystyki pierwszego i drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomie 8 charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (8.PRK).

symbol i numer efektu	**zakładane efekty uczenia się**	**kod 8 PRK**
	Wiedza: absolwent zna i rozumie	
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_WG*
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*
	Umiejętności: absolwent potrafi	
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK* *P8S_UU*
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK* *P8S_UO*
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8S_UW*
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8S_UW*
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UW*
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod 8 PRK
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8S_UK*
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*
D_U09	*inicjować debatę*	*P8S_UK*
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	*P8S_UK*
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	*P8S_UU*
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_KK*
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_KK*
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8S_KK*
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8S_KO*
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8S_KO*
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8S_KO*
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8S_KR*

III. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych przez doktoranta na podstawie:

- zaliczenia przedmiotu, którego formę określa koordynator przedmiotu, lub opinii po ukończeniu stażu, praktyki krajowej lub zagranicznej;
- seminarium doktoranckiego na którym doktorant przedstawia analizę obszaru badawczego któremu ma poświęcić swoje badania;
- opinii po ukończeniu praktyki zawodowej, o ile ją przewiduje indywidualny program kształcenia;
- zredagowanej rozprawy doktorskiej.

IV. Realizacja programu kształcenia

1. Kształcenie w Szkole Doktorskiej trwa 8 semestrów.
2. Obowiązuje jeden program kształcenia dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych i do 180 godzin praktyk zawodowych - łącznie co najmniej 30 punktów ECTS.
4. Program kształcenia składa się z:
   1) modułu podstawowego dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, w wymiarze 100 godzin o łącznej liczbie 10 punktów ECTS;
   2) modułów fakultatywnych związanych z dyscyplinami naukowymi prowadzonymi w Szkole Doktorskiej, w wymiarze co najmniej 200 godzin każdy, którym przyporządkowano co najmniej 20 punktów ECTS;
   3) praktyk zawodowych w wymiarze do 180 godzin – max. 60 godzin rocznie od trzeciego semestru (o ile przewiduje ją indywidualny program kształcenia).
5. Doktorant obowiązkowo realizuje moduł podstawowy. Doktorant w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej wybiera przedmioty do realizacji tak, aby łączna liczba punktów ECTS odpowiadała co najmniej 20 punktom. Dopuszcza się, aby przedmioty pochodziły z różnych dyscyplin naukowych.
6. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa dyrektorowi Szkoły Doktorskiej, uzgodniony z promotorem, indywidualny program kształcenia w zakresie przedmiotów modułu fakultatywnego.
7. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego są planowane centralnie dla wszystkich doktorantów pierwszego rocznika.
8. Zajęcia z przedmiotów modułu fakultatywnego, w przypadku, gdy liczba doktorantów zapisanych na dany przedmiot jest mniejsza od 5, są planowane w trybie indywidualnym według indywidualnych programów kształcenia.
9. W przypadku realizacji stażu, praktyki krajowej lub zagranicznej promotor ustala liczbę punktów ECTS, zaliczaną doktorantowi w ramach modułu fakultatywnego, nie większą niż 5 punktów za semestr trwania stażu lub praktyki.
10. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z planem kształcenia (ogólnym i indywidualnym) i są realizowane według semestralnych rozkładów obwiązujących w Akademii.

V. Moduły programu kształcenia

lp.	nazwa przedmiotu/modułu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się/załącznik
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin (I-II sem.)				
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	20	2	D_WWAT01, D_W05, D_W06, D_UWAT01, D_U13, D_K01, D_K02
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych i techniki autoprezentacji	10	1	D_WWAT01, D_UWAT01, D_U13, D_U14, D_K01, D_K06
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	10	1	P8U_U, P8S_UW,P8S_UO P8S_UU,D_K01,P8U_K, D_K03,P8S_KK,D_K04
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej	10	1	D_W06, D_U12, D_U13
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	10	1	D_WAT02, D_U01-U05
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	10	1	D_W05, D_W06,D_U06
7.	Zasady pisania pracy naukowej	10	1	D_W05, D_W06, D_U07
8.	Analiza obszaru badawczego - seminarium	20	2	D_W01, D_W02, D_W03, D_W4, D_U08
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową (III-VIII sem.):				
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	min. 200 godz.	min. 20 pkt ECTS	*załącznik V.1 - str. 11*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja			*załącznik V.2- str. 13*
3	Inżynieria lądowa i transport			*załącznik V.3- str. 15*
4	Inżynieria materiałowa			*załącznik V.4- str. 16*
5	Inżynieria mechaniczna			*załącznik V.5- str. 17*
6	Nauki chemiczne			*załącznik V.6- str. 20*
7	Nauki o bezpieczeństwie			*załącznik V.7- str. 21*
Praktyki zawodowe (III-VIII sem.) - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu	0-180 godz.	0	*D_WWAT01, D_UWAT01 D_K01*

Uwaga: *szczegółowy wykaz przedmiotów modułów fakultatywnych przedstawiono w załącznikach V.1-V.7*

VI. Program ramowy

Program ramowy obejmuje charakterystykę - treści programowe wszystkich przedmiotów w module obowiązkowym i modułach fakultatywnych.

lp.	Nazwa przedmiotu/modułu	Treści programowe/uwagi
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin naukowych		
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	Podstawowe pojęcia współczesnej dydaktyki ogólnej. Funkcje kształcenia akademickiego, współczesne modele szkolnictwa wyższego, zasady funkcjonowania szkoły wyższej. Psychologiczne podstawy procesu uczenia się. Zasady projektowania programów nauczania. Taksonomie celów kształcenia. Style uczenia się a style nauczania. Nowoczesne metody i techniki kształcenia. Projektowanie zajęć dydaktycznych. Kształtowanie umiejętności formułowania i twórczego rozwiązywania problemów; kształtowanie postaw twórczych. Ewaluacja efektów uczenia się; metody oceniania. Metodyka komunikacji interpersonalnej; relacje: student-nauczyciel, moderowanie pracy zespołów studentów; współczesne metody wspierania studentów w procesie uczenia się. Społeczne kompetencje nauczyciela akademickiego. Etos pracownika nauki - nauczyciela akademickiego. Historia i ewolucja Wojskowej Akademii Technicznej.
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych i techniki autoprezentacji	Metodyka prowadzenia zajęć dydaktycznych; podstawowe formy zajęć dydaktycznych; kształcenie problemowe, kształcenie projektowe. Zasady planowania zajęć dydaktycznych – konstruowanie szczegółowych konspektów z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technik kształcenia. Tworzenie materiałów dydaktycznych. Metody oceniania efektów uczenia się. Systemy informatyczne wspomagające pracę nauczyciela akademickiego. Ćwiczenia praktyczne przygotowujące do realizacji praktyk zawodowych.
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	Zajęcia poświęcone procesom wnioskowania o finansowanie badań naukowych podstawowych oraz związanych z działalność statutową, finansowanie staży naukowych krajowych i zagranicznych, skierowanych szczególnie dla młodych naukowców rozpoczynających karierę naukową. Ogólna charakterystyka zasad ubiegania się o środki finansowe w instytucjach krajowych (MNiSW, NCBiR, NCN, FNP) oraz zagranicznych (Unia Europejska i inne).
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej	Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (konstytucja nauki). Organizacja działalności badawczej w uczelni na przykładzie WAT. Model kariery naukowej w Polsce. Ocena parametryczna nauczyciela akademickiego i jednostki naukowej (dyscypliny). Staże zagraniczne i stypendia naukowe jako element kariery naukowej. Czynności formalne i merytoryczne do realizacji rozprawy doktorskiej. Zasady etyki w badaniach naukowych i w karierze naukowej.
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	Analiza stanu wiedzy na bazie przeglądu literatury – tworzenie syntetycznego zestawienia co zrobiono a co wymaga rozwiązania. Tworzenie własnych baz literaturowych zgodnych ze stosowanymi systemami cytacji (amerykańskim i angielskim). Postawienie zagadnienia naukowego wymagającego rozwiązania – założenia (ograniczenia), wymagany aparat teoretyczno/ technologiczno/eksperymentalny, przewidywane nakłady czasowo-pieniężne, sposób weryfikacji uzyskanych wyników. Prowadzenie badań naukowych i ich dokumentacja (artykuł naukowy jako główny element dokumentacji badań). Upowszechnianie wyników badań: zasady poprawnej prezentacji ustnej i plakatowej, wystąpienia konferencyjne a publikacja naukowa, zasady cytowania źródeł literaturowych, sposób autocytacji. Zasady określania wkładu w dane opracowanie oraz komu należy składać podziękowania. Polemika z recenzentami – poprawa zgłaszanych prac naukowych.
6	Prawa własności i komercjalizacja badań	Program zajęć przewiduje zapoznanie doktorantów z podstawowymi informacjami na temat sposobów ochrony własności intelektualnej (w szczególności: prawa autorskie, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe z zakresu ochrony własności intelektualnej). W trakcie zajęć omówiona również zostanie problematyka komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych.
7	Zasady pisania pracy naukowej	Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (konstytucja nauki). typy rozpraw doktorskich, wymagania stawiane rozprawom doktorskim, struktura rozprawy doktorskiej, edycja rozprawy doktorskiej, przykłady rozpraw doktorskich, przykłady recenzji rozpraw doktorskich.

lp.	Nazwa przedmiotu/modułu	Treści programowe/uwagi
8.	Analiza obszaru badawczego	Zajęcia seminaryjne, podczas których doktorant przedstawia obszar wiedzy, któremu ma poświęcić swoje badania, bieżący stan wiedzy w tym obszarze. Przedstawia projekt harmonogramu realizacji projektu badawczego w celu zebrania uwag, sugestii i naniesienia poprawek. Opracowuje wraz z promotorem indywidualny program kształcenia.
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową:		
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	*załącznik VI.1 – str. 22*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	*załącznik VI.2 – str. 31*
3	Inżynieria lądowa i transport	*załącznik VI.3 – str. 40*
4	Inżynieria materiałowa	*załącznik VI.4 – str. 45*
5	Inżynieria mechaniczna	*załącznik VI.5 – str. 50*
6	Nauki chemiczne	*załącznik VI.6 – str. 63*
7	Nauki o bezpieczeństwie	*załącznik VI.7 – str. 67*

Uwaga: *szczegółowy wykaz przedmiotów modułów fakultatywnych oraz ich treści programowe przedstawiono w załącznikach VI.1-VI.7*

VII. Sposób organizacji praktyk zawodowych: formy i zasady realizacji

Praktyki zawodowe (jeżeli przewiduje indywidualny program kształcenia) są realizowane przede wszystkim w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Dopuszcza się inne formy, o których decyduje promotor, w szczególnych i uzasadnionych przypadkach (niepełnosprawność doktoranta) można zwolnić doktoranta z obowiązku odbywania praktyki zawodowej.

Praktyki zawodowe podlegają zaliczeniu na ocenę opisową (*zal / nzal*) z roku akademickiego, w którym się odbywały. Zaliczenia dokonuje kierownik jednostki w której praktyka była realizowana. W pozostałych przypadkach zliczenia dokonuje promotor lub dyrektor.

VIII. Plan kształcenia

Plan kształcenia składa się z części ogólnej dla wszystkich doktorantów rocznika, oraz indywidualnego planu kształcenia dla każdego doktoranta. Część ogólna planu zawiera harmonogram realizacji modułu podstawowego.

Indywidualny plan kształcenia jest tworzony dla każdego doktoranta, który w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej (lub z innych) wybiera przedmioty do realizacji. Wybrane zajęcia będą planowane od trzeciego do szóstego semestru, zaleca się, aby semestralne obciążenie zajęciami doktoranta było równomierne - na poziomie 5 pkt ECTS.

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN KSZTAŁCENIA W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUKOWE PROWADZONE W SZKOLE DOKTORSKIEJ

	moduły/*przedmioty*	ogółem godzin/ pkt ECTS		liczba godzin/pkt ECTS w semestrze:																	
				I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
	Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin	**100**	**10**	**50**	**5**	**50**	**5**														
1	*Dydaktyka szkoły wyższej*	**20**	**2**	**20**	**2**																
2	*Przegotowanie do zajec dydaktycznych i techniki autoprezentacji*	***10***	***1***	***10***	***1***																
3	*Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych*	***10***	***1***			***10***	***1***														
4	*Orgqnizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej*	***10***	***1***			***10***	***1***														
5	*Metodologia prowadzenia badań naukowych*	***10***	***1***			***10***	***1***														
6	*Prawa własnosci komercjalizacja badań naukowych*	**10**	**1**			**10**	**1**														
7	*Zasady pisania pracy naukowej*	**10**	**1**			**10**	**1**														
8	*Analiza obszaru badawczego*	**20**	**2**	**20**	**2**																
	Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową:																				
1	**Automatyka, eletronika i elektrotechnika**	**min. 200 godz.**	**min. 20 pkt ECTS**					**Zgodnie z indywidualnym programem kształcenia liczba godzin zajeć co najmniej 200 godz. i 20 pkt ECTS**													
2	**Informatyka techniczna i telekomunikacja**																				
3	**Inżynieria lądowa i transport**																				
4	**Inżynieria materiałowa**																				
5	**Inżynieria mechaniczna**																				
6	**Nauki o bezpieczeństwie**																				
7	**Nauki chemiczne**																				
	Praktyki zawodowe - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia																				
1	*w formie prowadzenia zajęć lub uczestnictwa*	**0-180**						**0-180 godzin - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia**													

Uwaga: *wymiar praktyk zawodowych (o ile przewiduje je indywidualny program kształcenia) wynosi do 60 godzin rocznie, począwszy od trzeciego semestru.*

IX. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej jest elementem Systemu zapewnienia jakości kształcenia w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

W ramach przygotowania doktorantów do pracy badawczej na wysokim poziomie wzrasta ranga ciągłego monitorowania i systematycznego doskonalenia jakości ich kształcenia. Polityka jakości kształcenia, wynikająca z misji i strategii rozwoju Akademii, jest realizowana w Akademii poprzez wyznaczanie odpowiednich celów i standardów jakości, a także poprzez wdrożenie, ciągłe monitorowanie i doskonalenie wewnętrznego systemu zapewniania jakości.

Zakres działania wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej obejmuje w szczególności:

1) monitorowanie i analizę formalno-prawnej strony procesu dydaktycznego;
2) okresowy przegląd i aktualizację programów kształcenia;
4) analizę warunków realizacji procesu dydaktycznego;
5) monitorowanie czynników wpływających na jakość kształcenia;
6) analizę funkcjonowania i opracowanie metod doskonalenia systemu jakości kształcenia.

Załącznik V.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi II	20	3	*D_W03*
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	30	3	*D_W03, D_U06*
3.	Biologia i biomedycyna – współczesne techniki badawcze	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
4.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
5.	Detektory promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
6.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	30	3	*D_W01, D_U05*
7.	English for electronics	20	2	*D_W03, D_U04, D_K01*
8.	Fizyka Laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
9.	Fizyka ośrodków laserowych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
10.	Fotowoltaika	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
11.	Funkcjonalizowane nanomateriały optoelektroniczne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
12.	Generacja promieniowania supercontinuum	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
13.	Inżynieria informacji obrazowej	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
14.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	30	3	*D_U05*
15.	Krystalografia	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
16.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
17.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
18.	Lasery do zastosowań medycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
19.	Lasery piko- i femtosekundowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
20.	Lasery włóknowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
21.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	20	2	*D_W02, D_W03*
22.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W02, D_W03*
23.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	30	3	*D_W02, D_U05*
24.	Metody i narzędzia eksploracji danych	30	3	*D_W02, D_W04*
25.	Metody numeryczne	30	3	*D_W01, D_W03*
26.	Metody syntezy logicznej	30	3	*D_W02, D_W03*
27.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
28.	Modelowanie zjawisk i procesów fizycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U04, D_K03, D_K05*
29.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
30.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	30	3	*D_W04*
31.	Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
32.	Optyka laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
33.	Optyka światła spójnego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
34.	Plazma w nauce i technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
35.	Podstawy teledetekcji	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
36.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
37.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	30	3	*D_W01, D_U05*
38.	Selected problems of digital signal processing	30	3	*D_W01, D_W03*
39.	Sensory akustyczne	20	2	*D_W04, D_W05*
40.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	20	2	*D_W02, D_U04*
41.	Sieci radia inteligentnego	30	3	*D_W01, D_W03*
42.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
43.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U07, D_U010, D_K03, D_K05*
44.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
45.	Technika światłowodowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
46.	Technika terahercowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
47.	Technika ukrywania informacji	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05*
48.	Technologie cienkich warstw	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
49.	Termowizja i technika podczerwieni	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
50.	Układy detekcji promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
51.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	30	3	*D_W01, D_U05*
52.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	30	3	*D_W08, D_U05 i 06*
53.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	20	2	*D_W02*
54.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania – wstęp do nowoczesnych języków programowania	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
55.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	30	3	*D_W04, D_W05*
56.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	30	3	*D_W01, D_U05*
57.	Zastosowania laserów w technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*

Załącznik V.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Algorytmy kwantowe III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
2.	Analiza algorytmów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
4.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
5.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
6.	Elementy teorii prognozy III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
7.	Ewaluacja oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
8.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
9.	Grafika komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
10.	Inżynieria jakości oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
11.	Kryptologia III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
12.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
13.	Matematyka dyskretna III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
14.	Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
15.	Metody numeryczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
16.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
17.	Modelowania matematyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
18.	Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
19.	Modelowanie interakcji człowiek-komputer III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
20.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
21.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
22.	Niezawodność oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
23.	Niezawodność systemów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
24.	Optymalizacja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
25.	Probabilistyka III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
26.	Procesy stochastyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
27.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
28.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
29.	Stochastyczne modele eksploatacji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
30.	Symulacja komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
31.	Systemy baz danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
32.	Systemy teleinformatyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
33.	Systemy wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
34.	Sztuczna inteligencja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
35.	Teoretyczne podstawy informatyki III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
36.	Teoria grafów i sieci III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
37.	Zarządzanie projektami i procesami III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*
38.	Złożone struktury danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07,D_K01,D_K03*

Załącznik V.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Analizy przestrzenne	20	2	*D_W02,_W03,,D_U02.D_K05*
2.	Bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji budowlanych	20	2	*D_W03,D_W05,D_U02,D_K02*
3.	Cyfrowe przetwarzanie obrazu	20	2	*D_W01,D_U01,D_K01*
4.	Dynamiczna interakcja konstrukcji podziemnych z ośrodkiem gruntowym	20	2	*D_W02, D_U01, D_K05*
5.	Fizyka środowiska	20	2	*D_W01,D_U04,D_K02*
6.	Fotogrametria	20	2	*D_W01,D_W02D_U01, D_U05, D_U10,,D_K03*
7.	Fotogrametria satelitarna	20	2	*D_W01,D_U04,D_K01*
8.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	20	2	*D_W02, D_U02,D_K02*
9.	Infrastruktury geoinformatyczne	20	2	*D_W01,D_U04,D_K04*
10.	Inżynieria materiałów budowlanych	20	2	*D_W04, D_U04, D_K02*
11.	Inżynieria przedsięwzięć budowlanych	20	2	*D_W01,D_U04,D_K05*
12.	Mechanika podłoża drogowego i lotniskowego	20	2	*D_W03,D_U02,,D_U04, D_K03*
13.	Metodologia geodezji i kartografii	20	2	D_W04,D_U03,,D_K05
14.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	20	2	*D_W03,D_U07,D_K07*
15.	Metody numeryczne w geodezji	20	2	*D_W03, D_U04, D_K05*
16.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	20	2	*D_W03,D_U01,D_U03, D_K01,*
17.	Metody projektowania eksperymentu	20	2	*D_W02,D_U01, D_K01*
18.	Metody równoległego przetwarzania danych	20	2	D_W04,D_U04,D_K03
19.	Modelowanie danych przestrzennych	20	2	*D_W05,D_U02,,D_U06, D_K05,*
20.	Modelowanie konstrukcji nawierzchni drogowych i lotniskowych	20	2	*D_W01,D_W02,,D_U05, D_K01*
21.	Modelowanie procesów cieplno- wilgotnościowych	20	2	*D_W03,D_U04,D_K03*
22.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	20	2	*D_W02, D_U01, D_K01*
23.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	20	2	*D_W03, D_U04, D_K05*
24.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	20	2	*D_W02, D_U01, D_K05*
25.	Satelitarne systemy badania stanu atmosfery	20	2	*D_W02,D_U04,D_K01*
26.	Specjalistyczne metody pomiarowe w geodezji	20	2	*D_W03,D_U06,D_K08*
27.	Struktura i dynamika globu ziemskiego	20	2	*D_W02,D_U02,D_K05*
28.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	20	2	*D_W06,D_U06,D_K08*
29.	Systemy i programy komputerowe w budownictwie ogólnym	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U06, D_K03,D_K05*
30.	Systemy i programy komputerowe w budownictwie komunikacyjnym	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U06, D_K03,D_K05*
31.	Systemy odniesień przestrzennych	20	2	*D_W02,D_W03,D_W04 D_U WAT02, D_U07, D_U08, D_K05*
32.	Systemy satelitarne w badaniu Ziemi	20	2	*D_W02,D_W03, D_UWAT02, D_U07, D_U08, D_K05*
33.	Współczesne metody teledetekcji	20	2	*D_W01,D_U04,D_K01,D_K05*
34.	Zaawansowane metody rachunku wyrównawczego	20	2	*D_W02, D_U04,D_K05*
35.	Zagadnienia projektowania i wykonawstwa dróg kolejowych	20	2	*D_W03, D_U05,D_K02*

Załącznik V.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U13, D_K01, D_K04, D_K09*
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U06, D_K03, D_K03*
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U13, D_K01, D_K04, D_K09*
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	20	2	*D_W01, D_W02, D_UWAT01, D_UWAT02, D_U06, D_U07, D_U10, D_K04, D_K05*
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_K03*
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_U13, D_K01, D_K03, D_K05*
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
10.	Odbiór końcowy elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych, profilometrii stykowej i metod inżynierii odwrotnej	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_U06, D_U07, D_K05, D_K08*
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_W05, D_W06, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, DU_05, DU_06, D_K01, D_K04, D_K05, D_K08*
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U04, D_K05, D_K08*
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
15.	Spektroskopia dielektryczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W03-06, D_UWAT02, D_U01 D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_U11, D_K03-05, D_K09*
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	20	2	*D_W01, D_W06, D_U01, D_U02, D_U05, D_K03, D_K04*
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	20	2	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K04*
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*

Załącznik V.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Analizy MES w konstrukcjach nośnych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
2.	Analizy numeryczne zagadnień mechaniki pękania	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
3.	Autonomia robotów mobilnych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
4.	Badania eksperymentalne pojazdów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_U05*
5.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
6.	Biopaliwa	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K03, D_K04*
7.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*
8.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*
9.	Design of experiment	30	3	*D_W04, D_U04, , D_K04,*
10.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*
11.	Dynamika ruchu samochodu	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*
12.	Dynamika układów hydrostatycznych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*
13.	Dynamika układów wieloczłonowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
14.	Dynamika zderzenia brył	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
15.	Ekologiczne płyny eksploatacyjne	30	3	*D_W01, D_U05, D_K01, D_K04*
16.	Elementy mechaniki zaawansowanej oraz modelowania dyskretnego w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U06, D_K04*
17.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	20	2	*D_W04, D_U04, D_K09*
18.	Inżynieria bezpieczeństwa technicznego	30	3	*D_W03, D_U05, D_U07, D_K05*
19.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	20	2	*D_W02, D_U05, D_K05*
20.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	20	2	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
21.	Kształtowanie niezawodności maszyn	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
22.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W01, D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
23.	Mechanika ośrodków ciągłych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*
24.	Mechanika ośrodków ciągłych 2	30	3	*_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*
25.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
26.	Metody analizy wyników badań numeryczno-eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
27.	Metody badania stanu maszyn	30	3	*D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*
28.	Metody badań filtrów powietrza silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_U12, D_K02*
29.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
30.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
31.	Metody identyfikacji i optymalizacji	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
32.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
33.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
34.	Metody określania współrzędnych obiektów	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_U12, D_K02*
35.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
36.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
37.	Modelling of heat transfer processes	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
38.	Modelowanie hydraulicznych układów napędowych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*
39.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
40.	Modelowanie i symulacja zagadnień termomechaniki	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
41.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D-K03, D_K04*
42.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
43.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
44.	Modelowanie połączeń struktur cienkościennych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
45.	Modelowanie przepływów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
46.	Modelowanie ruchu maszyn	20	2	*D_U04, D_W04, D_K01*
47.	Modelowanie struktur kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
48.	Modelowanie zagadnień sprzężonych (elektro-termo-mechanicznych)	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
49.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
50.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	20	2	*D_U04, D_W03, D_K01*
51.	Odnawialne źródła energii	30	3	*D_W06, D_U WAT02, D_K07*
52.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
53.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K05*
54.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
55.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*
56.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*
57.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
58.	Podstawy modelowania i symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
59.	Podstawy teoretyczne MES	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
60.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
61.	Przemiany struktury kwantowej materii jako źródło energii	30	3	*D_W01, D_W02, D_W06, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
62.	Przewidywanie mobilności terenowej platform lądowych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
63.	Reologia olejów smarnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K03, D_K04*
64.	Sensory mechatroniczne	30	3	*D_W03, D_W04, D_U06, D_K01, D_K04*
65.	Symulacja i wizualizacja dynamiki układów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K01, D_K03*
66.	Systemy sterowania w budowie maszyn	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
67.	Tendencje rozwojowe w technice samochodowej	20	2	*D_W01, D_W03, D_U04 D_K01, D_K05*
68.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	30	3	*D_W04, D_U06, D_K03*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
69.	Teoria systemów technicznych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K01, D_K03*
70.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K03*
71.	Tribologia	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
72.	Trwałość struktur statków powietrznych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
73.	Układy radioelektroniczne w systemach radiolokacyjnych	30	3	*D_W03, D_W05, D_U04, D_K04*
74.	Walidacja modeli numerycznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
75.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K03*
76.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
77.	Wybrane aspekty technologiczno-materiałowe metalurgii proszków	30	3	*D_W04, D_U02, D_K01*
78.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_K05*
79.	Wybrane problemy techniki rakietowej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
80.	Wybrane zagadnienia algebry wyższej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
81.	Wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
82.	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i ergonomii załóg pojazdów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
83.	Wybrane zagadnienia dynamiki konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
84.	Wybrane zagadnienia mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
85.	Wybrane zagadnienia obrony aktywnej pojazdów wojskowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
86.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania – wstęp do nowoczesnych języków programowania	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
87.	Wytrzymałość połączeń adhezyjnych	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
88.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K05*
89.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*
90.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
91.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*
92.	Zaawansowane działy matematyki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
93.	Zaawansowane materiały	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K01*
94.	Zaawansowane modelowanie materiałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
95.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
96.	Zaawansowane systemy pomiarowe	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
97.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
98.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
99.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
100.	Zmęczenie materiałów i konstrukcji	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*

Załącznik V.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Analiza bojowych środków trujących	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K02, D_K03*
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_U06, D_U02, D_K01*
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	20	2	*D_W 01, D_W 03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K02*
4.	Elektroanaliza	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, DW_04, D_UWAT02, D_U01, D_K03, D_K05*
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U06, D_K01, D_K05*
7.	Historia chemii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
8.	Metody jonizacyjne w analityce	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K01*
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
10.	Metody spektroskopowe	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
11.	Najnowsze trendy w elektrochemii	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U03, D_K01*
12.	Nowoczesne materiały nanoporowate	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_K01, D_K03*
13.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*
14.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	20	2	*D_W03, D_W04, D_U05, D_K03*
15.	Synteza ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*
16.	Wprowadzenie do spektroskopii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
17.	Współczesna chemia analityczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
18.	Zaawansowana pirotechnika	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
19.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	20	2	*D_W WAT01, D_W01, D_W02, D_U WAT01, D_U WAT02, D_K01, D_K03*

Załącznik V.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	20	2	*D_W WAT01; D_W01; D_W06; D_U03; D_K03*
2.	Bezpieczeństwo informacyjne	20	2	*D_W06; D_U01; D_K05*
3.	Ewaluacja procesów i projektów systemów bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*
4.	Geografia, systemy informacji geograficznej w zarządzaniu kryzysowym	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*
5.	Metodologia badań systemowych	20	2	*D_W02; D_W04; D_U01; D_U05: D_K01; D_K03*
6.	Międzynarodowe stosunki wojskowe	20	2	*D_W02; D_U04; D_K05*
7.	Problemy społeczeństwa informacyjnego	20	2	*D_W02; D_U04; D_K05*
8.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	20	2	*D_W02; D_U04; D_K05*
9.	Teoria bezpieczeństwa	20	2	*D_W02; D_W05; D_U01; D_K05*
10.	Współczesna wojna informacyjna	20	2	*D_W02; D_W05; D_U01; D_U04; D_K05*

Załącznik VI.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi	Sieci IP. Routing w sieciach IP. Podstawy administrowania systemem Windows. Podstawy administrowania systemem Linux. Konfiguracja urządzeń sieciowych. Usługi w sieciach LAN. Usługi w sieciach TCP/IP. Diagnostyka sieci komputerowych. Sieci dostępowe. Serwery usług sieciowych. Bezpieczeństwo sieci komputerowych.
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	Wybrane zagadnienia z zakresu potwierdzającej i eksploracyjnej analizy danych obejmujące estymację parametrów różnych modeli danych, zagadnienia graficznej reprezentacji danych jedno- i wielowymiarowych, przetwarzanie wielowymiarowych wyników eksperymentu za pomocą transformacji liniowych, zagadnienia dyskryminacji obejmujące problemy liniowo i nieliniowo separowalne z wykorzystaniem prostych metod wytwarzania hiperpłaszczyzn rozdzielających, metody klasyfikacji minimalnoodległościowej, najbliższego sąsiedztwa, k-średnich i grupowania hierarchicznego.
3.	Biologia i biomedycyna – współczesne techniki badawcze	Zapoznanie z terminologią naukową w biologii i biologii medycznej. Zapoznanie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej. Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy w laboratoriach biologicznych i biomedycznych; stopnie hermetyczności laboratoriów. Białka: budowa, metody badania struktury, krystalografia białek. Kod życia – kwasy nukleinowe: budowa genu i genomu; odkrywanie nowych genów. Techniki biologii molekularnej: metoda PCR i hybrydyzacja. Sekwencjonowa nie genomów, mikromacierze. Bazy danych molekularnych, bioinformatyka. Komórki ssaków: metody badania proliferacji i żywotności komórek. Izolacja komórek, hodowle linii komórkowych, wykorzystanie w inżynierii tkankowej. Biotechnologia medyczna: klonowanie i wykorzystanie interferencji RNA. Inżynieria tkankowa: macierz pozakomórkowa, rusztowania tkankowe i nanotechnologia. Regeneracja tkanek - wykorzystanie komórek macierzystych. Biomateriały i badanie biozgodności. Mikrobiologia medyczna: wykrywanie, identyfikacja i zwalczanie drobnoustrojów; antybiotyki. Interpretacja wyników badań własnych oraz ich dyskusja w oparciu o piśmiennictwo.
4.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	Cyfrowa reprezentacja obrazów. Transformacje intensywnościowe i filtracja przestrzenna. Przetwarzanie w dziedzinie częstości przestrzennych. Korekcja obrazów. Analiza falkowa. Morfologiczne przetwarzanie obrazów. Segmentacja obrazów.
5.	Detektory promieniowania optycznego	Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Detektory termiczne: termopary, bolometry, detektory piroelektryczne, matryce detektorów termicznych. Detektory fotonowe: fotorezystory, fotodiody p-n, pin, APD, z barierą Schottky´ego, detektory THz, fotopowielacze, płytki mikrokanalikowe MCP. Matryce CCD i CMOS. Matryce hybrydowe. Układy odczytu sygnału. Architektura układów odczytu do matryc CCD i CMOS. Układy detekcji bezpośredniej. Modele szumowe stopni wejściowych fotoodbiorników.
6.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	Układy elektromechaniczne o ruchu obrotowym - opis matematyczny. Uogólniona teoria elektromechanicznego przetwarzania energii w odniesieniu do formalizmu Eulera Lagrange'a. Funkcje stanu, funkcja koenergii magnetycznej i uogólnione siły zewnętrzne. Elementy dyssypatywne
7.	English for electronics	Mathematical symbols and operations. Notion of a function. Differential and integral calculus. Geometry Series and sequences. V ector,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		matrix and sets calculus. Probability and mathematical statistics Uncertainties of measurements. Basic physical quantities and their units. Notion of a physical field Electric properties of media. Lasers and light properties. Theory of solids. Structure and constituents of an atom. Basics of quantum theory of an atom; wave function. Chemical elements and molecules' formation. Types of chemical bonding. Basic chemical nomenclature of chemical substances. Elements of materials engineering. General physicochemical characteristics of matter. Mechanical, electric, magnetic and optical properties of a substance Classes of materials. Thin films deposition technologies.
8.	Fizyka Laserów	Zasada nieoznaczoności Heisenberga, operatory i równania operatorowe, równanie Schrodingera. Oscylator harmoniczny, kwantowanie pola elektromagnetycznego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Oddziaływanie promieniowania z ośrodkiem: prawdopodobieństwa przejść wymuszonych, forma linii widmowej. Ośrodek laserowy, układy trzy i czteropoziomowe i quasi trzypoziomowe, równania materiałowe lasera. Efekt nasycenia wzmocnienia, warunek generacji stacjonarnej lasera. Moc wyjściowa lasera. Rezonatory laserowe. Parametry wiązki laserowej. Rodzaje generacji niestacjonarnej laserów. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej.
9.	Fizyka Ośrodków Laserowych	Oddziaływanie pola elektromagnetycznego z ośrodkiem (opis kwantowy). Działanie harmonicznego zaburzenia na obiekt kwantowy. Elektronowe poziomy energetyczne swobodnych jonów. Termy i multiplety jonów pierwiastków ziem rzadkich i pierwiastków metali grupy przejściowej Elementy teorii grup i ich reprezentacji macierzowych. Rozszczepienie poziomów energetycznych jonów w polu krystalicznym. Oddziaływanie elektron – fonon. Poziomy energetyczne jonów metali grupy przejściowej. Zjawiska transferu energii między jonami w ośrodkach aktywnych.
10.	Fotowoltaika	Ilościowa i jakościowa charakterystyka energii słonecznej. Teoria półprzewodników w aspekcie fotowoltaiki. Struktury współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Technologia produkcji ogniw, modułów i paneli fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne.
11.	Funkcjonalizowane nanomateriały optoelektroniczne	Nowoczesne materiały optoelektroniczne – wprowadzenie. Zagadnienie funkcjonalizacji w aspekcie wzrostu bezpieczeństwa. Grafen - wytwarzanie własności. Nanorurki węglowe- wytwarzanie i własności. Fulereny – wytwarzanie i własności. Azotek boru wytwarzanie i własności. Metody funkcjonowania struktur powierzchni. Wykorzystanie układów rdzeń-osłona. Rola geometrii nanomateriałów. Dobór kompozytów dla funkcjonowania optoelektronicznego. Spektroskopowe metody badań nanostruktur optoelektronicznych. Przykłady funkcjonalnych rozwiązań do zastosowań specjalnych.
12.	Generacja promieniowania supercontinuum	Idea procesu generacji supercontinuum (SC). Charakterystyka zjawisk nieliniowych trzeciego rzędu (samomodulacja fazy, skrośna modulacja fazy, samoogniskowanie, mieszanie czterofalowe, wymuszone rozpraszanie Ramana). Ogólna charakterystyka pomp optycznych używanych do generacji SC, charakterystyka ośrodków nieliniowych używanych do generacji SC w zakresie widzialnym, bliskiej i średniej podczerwieni. Budowa i właściwości światłowodów o skokowej zmianie współczynnika załamania oraz światłowodów o strukturze kryształów fotonicznych. Dyspersja i metody kształtowania charakterystyki dyspersyjnej. Nieliniowe równanie Schrodingera. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania fs. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		trwania ps, ns oraz przy użyciu wiązek ciągłych. Solitony. Rozwiązania konstrukcyjne źródeł promieniowania supercontinuum o dużej wyjściowej mocy średniej. Zastosowania źródeł supercontinuum.
13.	Inżynieria informacji obrazowej	Systemy widzenia maszynowego, analiza szybkozmiennych zjawisk i procesów, interpretacja sceny 2D i 3D, rozpoznawanie i identyfikacja obiektów. Fuzja obrazów i danych w systemach informacyjnych: analizy i fuzje obrazów w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, IR, THz, analizy materiału obrazowego na podstawie metadanych. Technika obrazowa w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości: technika obrazowa w Virtual Reality (synteza modeli 3D, przechwytywanie ruchu obiektów), Mixed Reality - kluczowe komponenty systemowe, rozwiązania aplikacyjne.
14.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami w systemie SERIAL TONE (MIL-STD-188-110A) pracującym w zakresie krótkofalowym. Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami podczas automatycznego zestawiania połączenia ALE (Automatic Link Establishment) w kanale krótkofalowym. Analiza wybranych radiowych protokołów komunikacyjnych oraz odpowiadające im algorytmy kodowania binarnych sekwencji informacyjnych. Algorytmy generacji błędów transmisyjnych dla ciągów binarnych odpowiadających wybranym radiowym protokołom komunikacyjnym. Określenie cech dystynktywnych umożliwiających automatyczne rozpoznanie protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania wybranych protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania kodów blokowych i splotowych.
15.	Krystalografia	Krystalografia geometryczna. Sieć prosta i odwrotna. Transformacje w krystalografii. Symetria w krystalografii. Operacje i elementy symetrii. Macierzowe reprezentacje operacji symetrii. Definicja grupy symetrii. Charakterystyka punktowych i przestrzennych grup symetrii. Symbolika Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa. Klasyfikacja i charakterystyka struktur kryształów. Defekty w kryształach. Podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów. Wygaszenia systematyczne. Problem fazowy i sposoby jego rozwiązywania. Podstawowe metody dyfrakcyjnych badań struktury kryształów. Badania defektów struktury krystalicznej i mikrostruktury polikryształów. Dyfrakcja w języku transformat Fouriera. Tensorowy opis anizotropowych właściwości fizycznych kryształów.
16.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	Omówienie metod detekcji gazów i zdefiniowanie parametrów sensorów gazów. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Widma optyczne cząsteczek gazu. Podstawy działania optoelektronicznych sensorów gazów. Metody poprawy granicy wykrywalności. Pomiary stężeń w próbkach mieszanin gazowych za pomocą sensorów optoelektronicznych.
17.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV	Celem przedmiotu jest poznanie metod wytwarzania promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), poznanie podstaw fizyki plazmy wytwarzanej laserem oraz optyki rentgenowskiej i EUV, poznanie zasad działania i budowy laserowo-plazmowych źródeł promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), poznanie przykładów zastosowania tych źródeł w nauce i nowoczesnej technologii.
18.	Lasery do zastosowań medycznych	Opis właściwości optycznych występujących w ośrodkach biologicznych. Zjawiska fizyczne i ich zastosowanie w terapii i diagnostyce optycznej. Wybrane metody formowania rozkładów promieniowania w laserowych układach do aplikacji medycznych. Układy laserowe do biostymulacji, wybrane optyczne układy diagnostyczne, zestawy terapeutyczne – planowane efekty oddziaływania wiązki laserowej z tkankami i wybrane metody realizacji. Aplikacje medyczne źródeł o piko- i femto-sekundowych czasach trwania impulsów. Przykłady rozwiązań

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		konstrukcyjnych zestawów z laserami do zastosowań medycznych oraz uzyskiwane efekty terapeutyczne i diagnostyczne.
19.	Lasery piko- i femtosekundowe	Charakterystyka superkrótkich impulsów laserowych i ich propagacja. Optyka femtosekundowa, dyspersja i jej kompensacja. Wybrane problemy oddziaływania superkrótkich impulsów z materią. Synchronizacja modów jako metoda generacji impulsów ps i fs, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. Aktywna i pasywna synchronizacja modów, realizacje pasywnej synchronizacji modów. Współczesne rozwiązania laserów fs. W kierunku atto-sekund.
20.	Lasery włóknowe	Włókna optyczne, wybrane geometrie, zagadnienie własne dla włókna, propagacja promieniowania E-M we włóknach optycznych. Włokna dwupłaszczowe a włókna fotoniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów pompowania laserów i wzmacniaczy włóknowych. Stosowane półprzewodnikowe lasery pompujące. Rezonatory laserów włóknowych – budowa i właściwości. Wybrane metody kształtowania spektrum promieniowania – ośrodki ko domieszkowane. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej - wybrane zagadnienia.
21.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	Matematyczne zależności różniczkowe. Dystrybucja. Funkcje ortogonalne w zastosowaniach elektromagnetycznych. Propagacja fali w materiałach i metamateriałach. Analtyczne modele obliczania pola promieniowania. Potencjały. Analiza pola promieniowania. Pole elementarnego dipola Hertza. Morfologia pola elektromagnetycznego. Matematyczno – fizyczne uwarunkowania kryterium strefy dalekiej dla anten rzeczywistych. Równania różniczkowe w problemach elektromagnetycznych. Elektromagnetyzm obliczeniowy - metody różnicowe.
22.	Metoda elementów skończonych	Podstawy matematyczne MES. Generacja siatek 2D i 3D. Zasady implementacji. Biblioteki wspomagające programowanie MES. Komercyjne narzędzia symula-cyjne.
23.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	Uogólniona struktura procedur analizy sygnałów losowych. Metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej sygnałów. Warunki realizacji pomiarów minimalizujące błędy estymacji parametrów i charakterystyk. Testy stacjonarności okresowości i normalności. Ocena stopnia skorelowania sygnałów. Metody analizy korelacji i widma wzajemnego sygnałów. Estymacja transmitancji kanału transmisyjnego.
24.	Metody i narzędzia eksploracji danych	Podstawowe pojęcia „data mining”, Metody i algorytmy optymalizacji stosowane w eksploracji danych. Metody regresji liniowej i logistycznej. Klasyfikatory Bayes’a. Drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe MLP i RBF. Zdolności generalizacyjne sieci neuronowych. Sieć wektorów podtrzymujących SVM i jej zastosowania w eksploracji danych. Zespoły klasyfikatorów i predyktorów. Metody oceny jakości klasyfikatorów i predyktorów. Głębokie sieci neuronowe i metody ich uczenia (deep learning) Transformacje i metody redukcji wymiaru danych. Wybrane metody generacji i selekcji cech diagnostycznych. Metody ostre i rozmyte grupowania danych. Wizualizacja danych wielowymiarowych Przykłady zastosowań metod eksploracji danych.
25.	Metody numeryczne	Wybrane elementy algebry liniowej. Układy równań liniowych, normy wektorów i macierzy. Wyznaczanie rozwiązania układu równań liniowych - wskaźnik uwarunkowania. Metoda Gaussa numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych. Metody bezpośrednie numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej). Metody iteracyjne numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		(metody Jacobiego i Gaussa-Seidlera). Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Metody przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Interpolacja wielomianami. Funkcje sklejane. Aproksymacja funkcji. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
26.	Metody syntezy logicznej	W ramach przedmiotu przedstawione zostaną następujące treści kształcenia: Zadania syntezy logicznej. Synteza dwu- i wielopoziomowa. Algorytmy metody ESPRESSO. Wybrane procedury programów SIS i Demain. Zasady minimalizacji wielowartościowej i symbolicznej. Dekompozycja funkcjonalna układów kombinacyjnych i jej modele. Dekompozycja układów sekwencyjnych: układy z modyfikacją adresów pamięci ROM i układy z modyfikacją zawartości pamięci ROM. Wykorzystanie uniwersyteckich narzędzi projektowych do zwiększania efektywności systemów firmowych. Omawiane na wykładach zagadnienia zostaną przećwiczone praktycznie w ramach ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a zasadniczym efektem kształcenia, będzie nabycie umiejętności świadomego stosowania metod syntezy logicznej w projektach urządzeń cyfrowych.
27.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	Ogólne warunki przeprowadzenia pomiarów. Optoelektroniczne sensory pomiarowe podstawowe parametry techniczne i metrologiczne. Pomiar mocy i energii promieniowania optycznego. Badania mierników mocy i energii promieniowania optycznego. Laserowe pomiary odległości i prędkości. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiary polaryzacji i spójności (stopnia koherencji) promieniowania laserowego. Badanie zdolności rozdzielczej monochromatora, badanie widma wybranego lasera. Lidary w badaniach i ich zastosowania. Pomiary interferometryczne. Optoelektroniczne systemy pomiarowe i rejestracyjne.
28.	Modelowanie zjawisk i procesów fizycznych	Aproksymacja (Regresja liniowa, wielomianowa aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja trygonometryczna, szybka transformata Fouriera) Całkowanie i różniczkowanie numeryczne (metoda prostokątów, trapezów, Simpsona, kwadratura Gaussa). Równania różniczkowe zwyczajne (metoda Eulera, stabilność rozwiązania, metoda Runge-Kutty, układy równań), modelowanie lasera. Równania różniczkowe cząstkowe - Równania paraboliczne (Przewodnictwo cieplne – uproszczony model oddziaływania promieniowania laserowego z materią), równanie falowe Numeryczne modelowanie dyfrakcji promieniowania laserowego w przybliżeniu przyosiowym - metoda rozwinięcia w szereg funkcji własnych
29.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	Elementy krystalografii i optyki kryształów. Własności kryształów jedno- i dwuosiowych (KDP, LiJO3, LiNbO3, KTP, BBO, LBO itp.). Fala elektromagnetyczna w krysztale. Mieszanie częstotliwości w ujęciu trójfalowym. Dopasowanie fazowe, synchronizm skalarny i wektorowy. Generacja 2□ oraz częstotliwości sumacyjnych i różnicowych w kryształach jedno- i dwuosiowych. Parametryczne generatory i wzmacniacze światła, sposoby przestrajania. Próg generacji i sprawność konwersji. Quasi-dopasowanie fazowe. Kryształy nieliniowe o periodycznej strukturze domenowej. Budowa i zastosowanie układów Optical Parametric Chirped Pulse Amplification.
30.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	Przegląd podstawowych metod numerycznych w kontekście implementacji. Narzędzia do obliczeń inżynierskich. Programowanie równoległe. Przetwarzanie i prezentacja wyników obliczeń.
31.	Optoelektronika w systemach	Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, reflektancja, bezpieczeństwo wzroku. Dalmierz laserowy, podstawy działania,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	bezpieczeństwa	schemat blokowy, równanie zasięgu Poprawa stosunku sygnał szum, pomiar czasu, prawdopodobieństwo detekcji oraz prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Omówienie zasady działania lidarów: rozproszeniowy, DIAL, fluorescencyjny, ramanowski, dopplerowski. Czujka płomienia, skaner laserowy.
32.	Optyka laserów	Metoda ABCD-2D i 4D w optyce geometrycznej i falowej. Parametry wiązki laserowej i metody ich pomiarów. Model Gaussa-Schella transformacji wiązki laserowej w układach optycznych. Podstawy sprzęgania i kształtowania wiązek laserowych. Własności rezonatora i interferometru Fabry-Perota. Elementy teorii rezonatorów, struktura modowa promieniowania laserowego. Elementy termo-optyki.
33.	Optyka światła spójnego	Preliminaria z procesów stochastycznych. Statystyki 1. rzędu światła termicznego i laserowego. Promieniowanie częściowo spolaryzowane, macierz spójności, stopień polaryzacji. Statystyki 2. rzędu, funkcja spójności czasowo przestrzennej. Propagacja funkcji spójności czasowo przestrzennej, graniczne postaci funkcji czasowo-przestrzennej, tw Van Citterta – Zernike. Spójność czasowa promieniowa, pomiar drogi spójności w interferometrze Michelsona, Spójność przestrzenna promieniowania, pomiar promienia spójności w interferometrze Younga. Pomiary parametrów spójności promieniowania.
34.	Plazma w nauce i technologii	Wprowadzenie do fizyki plazmy, pojęcia podstawowe. Ruchy cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Plazma w ujęciu mechaniki płynów. Procesy atomowe w plazmie. Utrzymanie magnetyczne oraz inercyjne plazmy. Diagnostyka plazmy. Zastosowania plazmy w technologii.
35.	Podstawy teledete-kcji	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (od mikrofal do promieniowania kosmicznego) oraz promieniowania korpuskularnego i pól akustycznych z materią. Podstawy fizyczne metod spektroskopowych – absorpcja, rozpraszanie, emisja promieniowania. Formy energii atomu i cząsteczki. Jądrowy rezonans magnetyczny NMR (radiospektroskopia).Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (spektroskopia mikrofalowa.) Widma rotacyjne i oscylacyjne (spektroskopia w podczerwieni).Widma elektronowe(spektroskopia VIS-UV). Aktywne i pasywne metody detekcji promieniowania elektromagnetycznego oraz rejestracji i analizy obrazu. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, radiometryczna i spektralna. Teledetekcja multispektralna. Systemy laserowej teledetekcji. Zastosowanie metod spektroskopii laserowej w systemach lidarowych Metody spektroskopowe w analizie skażeń i zanieczyszczeń środowiska. Sensory do systemów bezpieczeństwa i do zastosowań militarnych.
36.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	Strategia ochrony i zasady tworzenia zabezpieczeń technicznych. Omówienie zasad normatywnych. Określenie zbioru dobrych praktyk branżowych. Określenie zakresu możliwych do zastosowania środków ochrony technicznej. Specyfika urządzeń ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań wewnątrzobiektowych. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań zewnętrznych. Określenie warunków pracy i ograniczeń z tego tytułu. Struktura projektu technicznego wykonawczego. Omówienie poszczególnych zakresów projektu technicznego wykonawczego w branży zabezpieczeń. Charakterystyka analizy zagrożeń i koncepcji projektu technicznego. Omówienie zasad projektu wykonawczego i kosztorysowania. Studium projektowe w zakresie projektu technicznego wykonawczego. Omówienie wymaganych zasobów określających podstawy realizacji projektu. Analiza zagrożeń. Koncepcja ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa. Omówienie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zasad przeprowadzenia analizy zagrożeń dla przykładowych obiektów. Charakterystyka liczbowego określenia skali zagrożenia obiektu. Zasady opisu terenu obiektu. Omówienie szczegółowe możliwych scenariuszy ataków i weryfikacja możliwości technicznego zabezpieczenia technicznego im przeciwdziałającym. Opis techniczny projektu wykonawczego. Charakterystyka zasad projektowania systemów alarmowych. Wskazanie szczególnych sposobów opisu i graficznej reprezentacji projektu technicznego. Przedstawienie sposobu organizacji dokumentacji. Omówienie przykładowych projektów technicznych wykonawczych obiektów infrastruktury krytycznej. Dokumenty związane z technicznym projektem wykonawczym. Zestawienie zbioru dokumentów powiązanych z projektem techniczny. Przedstawienie zasad opracowania kosztorysu inwestorskiego i „ślepego". Wskazanie potrzeb zestawienia katalogów technicznych oraz kart technicznych urządzeń.
37.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologią i sposobami projektowania scalonych układów cyfrowych specjalizowanych (ASIC) oraz programowalnych (FPGA). Na wykładach omówione zostaną zasady projektowania topografii układów cyfrowych, sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów zegarowych, bufory I/O, bloki IP oraz narzędzia projektowe. Omawiane zagadnienia zostaną zweryfikowane praktycznie w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, podczas których studenci będą opracowywać układy cyfrowe w wybranej technologii ASIC lub FPGA. Zasadniczym efektem kształcenia będzie nabycie praktycznej umiejętności projektowania scalonych układów cyfrowych.
38.	Sensory akustyczne	Cechy i parametry współczesnych czujników akustycznych. Konstrukcje mechaniczne. Czujniki piezorezystancyjne. Przetworniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki akustooptyczne. Przetworniki magnetostrykcyjne. Przetworniki piezoelektryczne. Układy z akustycznymi falami powierzchniowymi.
39.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	Sensory mikrofalowe w radiolokacji. Szerokopasmowe sensory mikrofalowe z sygnałami szumowymi. Sensory w diagnostyce medycznej. Sensory antykolizyjne.
40.	Selected problems of digital signal processing	
41.	Sieci radia inteligentnego	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Architektury CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Problemy odbioru w CR. Sieci ad-hoc CR, kolaboracyjne MIMO. Standardy dla sieci CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Aktualne programy badawcze w obszarze CR.
42.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	Prawa absorpcji, rozpraszania i emisji. Stany wzbudzone cząsteczek. Orbitale. Zjawiska fotofizyczne i fotochemiczne. Schemat Jabłońskiego Apartura spektroskopowa- źródła światła, detektory, monochromatory, metodyki. Biomateriały i badane obiekty w inżynierii biomedycznej. Spektroskopia fourierowska i fotoakustyczna. Spektroskopia cząsteczkowa (UV-VIS, fluorescencja, Ramana, FTIR). Spektroskopia atomowa (ICP, ASA, fotometria płomieniowa). Spektroskopie w innych zakresach promieniowania (NMR, EPR, mikrofale ,X)
43.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	Architektura systemu cyfrowego. Zasady projektowania systemu cyfrowego. Podstawowy sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie modułów cyfrowych do sterowania i przetwarzania sygnałów. Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Projektowanie systemów wbudowanych. Wymiana informacji pomiędzy modułami systemu cyfrowego oraz z systemami zewnętrznymi

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
44.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	Układy kondycjonowania sygnałów. Systemy kontrolno-pomiarowe. Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie. Przyrządy i platformy pomiarowe. Interfejsy systemów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe w praktyce.
45.	Technika światłowodowa	Światłowody i elementy optyki. Badania światłowodów i elementów optyki. Lasery i nadajniki optyczne. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Modulatory sygnałów optycznych. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Cyfrowe łącza optyczne. Pomiary charakterystyk i parametrów łącz światłowodowych. Multipleksacja i demultipleksacja. Transmisja koherentna. Badania charakterystyk interferometrów światłowodowych. Optyczne łącza analogowe. Systemy radiowo – światłowodowe. Łącza optyczne w wolnej przestrzeni.
46.	Technika terahercowa	Wprowadzenie do promieniowania THz. Źródła promieniowania THz – półprzewodnikowe i fotoniczne. Detektory promieniowania THz. Przełączniki fotoprzewodzące. Spektrometria w dziedzinie czasu. Obrazowanie i tomografia. Czujniki, falowody, metamateriały THz. Zastosowania THz.
47.	Technika ukrywania informacji (steganografia)	Glosarium techniki ukrywania danych. Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Opracowanie założeń na projektowany system. Dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Korekcja sygnału dodatkowego. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej. Metody ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania.
48.	Technologie cienkich warstw	Rys historyczny znaczenia cienkich warstw. Zagadnienie warstwy wierzchniej. Teoria cienkich warstw. Teoria wzrostu cienkich warstw. Powłoki antyrefleksyjne i zwierciadła laserowe. Zwierciadła dichroiczne. Polaryzatory cienkowarstwowe. Dzielniki promieniowania. Filtry interferencyjno-absorpcyjne. Ogniwa słoneczne. Metody projektowania i wytwarzania cienkich warstw. Rola geometrii nanokompozytów w podwyższeniu funkcjonalności optoelektronicznej struktur powierzchniowych. Metody badań własności cienkich warstw. Kontrola jakości powierzchni i powłok cienkowarstwowych – normy. Przykłady funkcjonalnych rozwiązań do zastosowań specjalnych.
49.	Termowizja i technika podczerwieni	Zastosowanie polaryzacji promieniowania cieplnego w termowizji. Metody korekcji niejednorodności charakterystyk detektorów matrycowych w urządzeniach termowizyjnych. Termowizyjne metody rozpoznawania substancji chemicznych i minerałów ma podstawie analizy emisyjności spektralnej. Termowizyjne systemy wspomagające lądowanie samolotów. Nowoczesne czujniki podczerwieni o kształtowanych i programowanych strefach detekcji. Termowizja aktywna, możliwości pomiarowe i perspektywy jej zastosowania. Pirometria wielopasmowa w zastosowaniu do poszukiwań podwodnych złóż ropy naftowej.
50.	Układy detekcji promieniowania optycznego	Układy przetwarzania sygnałów do detektorów i matryc. Detekcja fazoczuła (Lock-In). Układy detekcji z synchronicznym całkowaniem sygnału. Układy detekcji z uśrednianiem sygnałów. Detekcja koherentna (heterodynowa, homodynowa). Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów optycznych w praktyce.
51.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	Pojęcie przetwornika pomiarowego. Klasyfikacje przetworników pomiarowych. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Tensometry rezystancyjne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki piezoelektryczne. Przetworniki indukcyjne. Przetworniki magnetosprężyste. Przetworniki termoelektryczne. Przetworniki pehametryczne. Przetworniki konduktywności. Przepływomierze. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki optoelektroniczne. Przetworniki akustoelektroniczne. Przetworniki fotoakustyczne i fotoniczne. Przetworniki zintegrowane.
52.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
53.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	Równania ruchu układów o jednymi dwóch stopniach swobody. Drgania swobodne układów zachowawczych. Drgania swobodne układów niezachowawczych. Metoda sił. Drgania wymuszone, analiza rezonansowa. Drgania wymuszone siłą dowolną. Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postacie drgań. Drgania układów ciągłych.
54.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	Fizyczne podstawy akustoelektroniki. Własności fal objętościowych i powierzchniowych. Wzbudzanie i propagacja fal powierzchniowych w materiałach piezoelektrycznych. Modele analityczne przetworników akustycznej fali powierzchniowej. Klasyfikacja podzespołów akustoelektronicznych. Technika generacji i przetwarzania sygnałów złożonych. Wybrane metody przetwarzania sygnału, odbiornik kompresyjny, generator. Czujniki wielkości fizycznych. Nieliniowe podzespoły z akustyczną falą powierzchniową i ich zastosowania. Elementy technologii podzespołów z akustyczną falą powierzchniową.
55.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	Współczesne technologie wzrostu monokryształów i formowania warstw monokrystalicznych. Technologia wobec problemów miniaturyzacji. Ultraszybka elektronika nanometrowa. Grafen we współczesnej technologii półprzewodnikowej. Wybrane problemy spintroniki. Inżynieria struktury energetycznej półprzewodników.
56.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
57.	Zastosowania laserów w technologii	Rodzaje laserów, elementy i systemy optyczne stosowane w obróbce materiałów – przegląd. Przykłady laserów w makro i mikro obróbce. Oddziaływanie promieniowania z materiałami, model Lorentz`a-Drude`a, parametry optyczne i termiczne materiałów, odbicie, absorpcja, transport energii, zmiany fazy, ekranowanie plazmowe, zakresy oddziaływań, równanie przewodnictwa ciepła. Lasery w inżynierii powierzchni – polerowanie, grawerowanie, teksturowanie, napawanie, utwardzanie uderzeniowe, czyszczenie, bezpośrednia litografia interferencyjna w mikro- i nanotechnologii. Przykłady zastosowań. Lasery w obróbce objętościowej materiałów – hartowanie, spawanie, cięcie, wiercenie i inne zastosowanie laserów w przemyśle. Przykłady zastosowań.

Załącznik VI.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Algorytmy kwantowe III	Podstawy matematyczne obliczeń kwantowych: operatory w przestrzeniach Hilberta, iloczyn tensorowy przestrzeni Hilberta oraz wektorów w tej przestrzeni, operatory hermitowskie i unitarne. Opis układu kwantowego i jego stanów. Opis i właściwości pomiaru w układach kwantowych. Formy zapisu informacji. Przetwarzanie informacji. Bramki kwantowe. Ogólna postać algorytmu kwantowego. Zagadnienie Deutscha-Jozsa, algorytm Grovera, algorytm Shora. Kwantowe algorytmy optymalizacji. Jakość obliczeń kwantowych.
2.	Analiza algorytmów III	Algorytmy i problemy algorytmiczne. Pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych. Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego. Techniki projektowania efektywnych algorytmów Rekurencja a iteracja, techniki "dziel i rządź", techniki zrównoleglania, zaawansowane struktury danych a złożoność algorytmów. Zaawansowane modele i metody teorii grafów i sieci. Przykłady wykorzystania metod projektowania efektywnych algorytmów.
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	Twierdzenie Weierstrassa i rozpięcie ortogonalne przestrzeni stanów sygnału. Podstawy teorii aproksymacji funkcji. Transformaty z rozpięciem ortogonalnym o nośniku nieograniczonym. Transformata Laplace'a i Fouriera. Bazy ortogonalne z nośnikiem ograniczonym. Funkcje Wignera, Wanniera i falki. Transformata falkowa – definicje i przykłady. Zastosowania transformaty falkowej. Osobliwości procesu jako punkty ekstremalne lub/i osobliwe sygnału. Wyszukiwanie punktów ekstremalnych oraz osobliwych sygnału w przestrzeniach falkowych.
4.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	Ogólna teoria testów funkcjonalnych. Rodzaje i własności testów. Błąd oraz skuteczność kontrolna testu. Metody wyznaczania testów. Zastosowanie testów w rozpoznaniu (stanu obiektu), w diagnostyce technicznej oraz w przetwarzaniu danych. Metody wyznaczania testów dla urządzeń cyfrowych oraz sieci logicznych. Drogi propagacji niezdatności. Warunki przenoszenia skutków niezdatności. Maskowanie niezdatności. Algebra Roth'a. Losowe metody testowania urządzeń cyfrowych. Metody kompresji wyników testowania. Widmo kompresji. Analiza sygnatur i jej zastosowanie. Procedury diagnozowania. Wnikliwość diagnozowania. Metody wyznaczania procedur optymalnych. Modele i metody diagnostyki systemowej. Systemy samodiagnozowalne. Diagnozowanie systemu metodą dialogu diagnostycznego miedzy jego elementami. Struktury dialogu diagnostycznego i ich własności. Diagnozowanie systemu metodą opiniowania diagnostycznego jego elementów. Struktury opiniowania diagnostycznego i ich własności. Wyznaczanie struktur diagnostycznych o określonych własnościach. Diagnozowanie oprogramowania. Własności sieci przenoszenia sterowań programu.
5.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	Wskaźniki efektywności sieci teleinformatycznych. Stochastyczne modele strumieni zdarzeń. Modele lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Modele sieci bezprzewodowych i komórkowych. Stochastyczne i deterministyczne problemy szeregowania zadań.
6.	Elementy teorii prognozy III	Podstawowe pojęcia teorii prognozy. Liniowe i nieliniowe modele trendu. Modele naiwne, modele średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Prognozowanie zjawisk jakościowych.
7.	Ewaluacja oprogramowania III	Istota ewaluacji oprogramowania. Pojęcie jakości oprogramowania. Czynniki kształtujące jakość oprogramowania: jakość projektu, jakość implementacji. Kryteria oceny jakości oprogramowania: złożoność obliczeniowa, niezawodność. Metody oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Metody oceny

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		złożoności czasowej algorytmów. Złożoność asymptotyczna algorytmów iteracyjnych rekurencyjnych. Metody oceny niezawodności oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania: modele z dziedziną czasu, modele z dziedziną danych, modele fenomenologiczne. Metody praktycznego wykorzystywania modeli niezawodności oprogramowania. Metody zapewniania jakości oprogramowania. Przeglądy i inspekcje. Zasady przeprowadzania inspekcji i przeglądów w procesie wytwarzania oprogramowania. Testowanie. Rodzaje i metody testowania oprogramowania. Projektowanie zbiorów danych testowych. Kryteria zakończenia procesu testowania. Formalne metody konstruowania i weryfikacji poprawności programów. Logika Hoare'a. Reguły wnioskowania. Opis programu poprzez stany i operacje. Pojęcie niejawnej specyfikacji operacji. Dowodzenie poprawności operacji. Dowodzenie poprawności programów. Rola i znaczenie standardów w procesie zapewniania wymaganej jakości oprogramowania. Charakterystyka standardów w obszarze inżynierii oprogramowania. Standardy dotyczące jakości oprogramowania. Wykorzystanie standardów.
8.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Wprowadzenie do elektrodynamiki kwantowej. Przestrzeń Hilberta i przestrzeń L2. Q-bit i jego fizyczne realizacje. Reprezentacje matematyczne q-bitu. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje. Stany mieszane i stany splatane. Doświadczenie Sterna-Gerlacha. Kot Schrodingera i superpozycja stanów, nierówność Bella. Superpozycja a splątanie stanów. Układ otwarty i układ zamknięty. Holizm stanów EPR. Przestrzeń Foka. Fermiony i bozony a splątanie. Fizyczne realizacje stanów splątanych w optyce – przykłady. Teleportacja stanów.
9.	Grafika komputerowa III	Wprowadzenie do problematyki grafiki komputerowej, podstawowe zastosowania i zagadnienia. Obraz cyfrowy - próbkowanie, kwantyzacja, percepcja obrazów, opis barwy, urządzenia zewnętrzne. Grafika 2D - prymitywy rastrowe, transformacje, transformacje macierzowe. Grafika 2D - efekty specjalne, morphing/warping, filtracja, filtracja tekstur. Wprowadzenie do grafiki 3D - reprezentacja, transformacje, podstawowe algorytmy cieniowania, raytracing, radiosity.
10.	Inżynieria jakości oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedziną czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedziną danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1- 1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
11.	Kryptologia III	Podstawowe pojęcia i historia kryptologii. Arytmetyka modularna. Klasyczne kryptosystemy. Kryptoanaliza szyfrów. Szyfry strumieniowe. Szyfry blokowe. Konkurs AES i NESSIE. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Bezpieczeństwo szyfrów. Protokoły kryptograficzne. Zastosowania kryptografii
12.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	Proces i cykl decyzyjny. Modelowanie matematyczne procesów decyzyjnych. Decyzje optymalne i przybliżone. Modelowanie preferencji Decydenta. Analiza wrażliwości rozwiązań optymalnych. Funkcje użyteczności. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Metody wyznaczania reprezentacji zbiorów decyzji

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		niepoprawialnych. Metody wyznaczania „przybliżonych zbiorów rozwiązań optymalnych”. Przykłady modelowania procesów wspomagania decyzji.
13.	Matematyka dyskretna III	Relacje i funkcje. Relacja równoważności, porządku, dobrego porządku. Zasada abstrakcji. Element maksymalny, minimalny, największy, najmniejszy, majoranta, minoranta. Surjekcje, injekcje i bijekcje. Permutacje. Działania uogólnione na zbiorach. Rekurencje. Zliczanie zbiorów i funkcji. Techniki zliczania. Współczynniki dwu- i multimianowe. Liczby Stirlinga. Zliczanie surjekcji, injekcji i bijekcji. Liczby Bella. Liczby Eulera. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Asymptotyka. Funkcje tworzące. Notacje asymptotyczne. Rekursja uniwersalna. Przybliżenia asymptotyczne. Operacje na funkcjach tworzących. Funkcje tworzące dla wybranych ciągów. Wyznaczanie liczby rozwiązań równań diofantycznych. Rozwiazywanie rekurencji. Zbiory z powtórzeniami. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiazywanie kongruencji i układów kongruencji. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcje i twierdzenie Eulera. Elementy teorii grafów. Zliczanie grafów. Kolorowanie wierzchołków i gałęzi grafów. Skojarzenia w grafach. Transwersale i matroidy. Sieci pojemnościowe.
14.	Metody generatywne i aspektowe w wytw. oprogramowania III	Zaawansowane modelowanie w UML: diagramy klas, przypadków użycia, sekwencji, stanów, aktywności. Metodyka użycia UML: dziedzina zastosowań i reguły spójności. Metaprogramowanie i metamodelowanie. Techniki generatywne: generowanie maszyn stanów i testów. Specyfikacja kontraktowa na przykładzie języka OCL. Elementy programowania aspektowo zorientowanego z użyciem języka AspectJ: punkty złączenia, punkty przecięcia, Rady, zastosowania AOP
15.	Metody numeryczne III	Podstawowe pojęcia analizy numerycznej: wektory, macierze i normy; błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych; uwarunkowanie zadania obliczeniowego; algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Rozwiazywanie układów liniowych równań algebraicznych: uwarunkowanie zadania; metoda Gaussa z pełnym oraz z częściowym wyborem elementu głównego; metoda Cholesky'go-Banachiewicza; metoda Householdera; wpływ błędów zaokrągleń na wynik; zadania źle uwarunkowane. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów: rozkład macierzy według wartości szczególnych; uogólniona macierz odwrotna i rozwiązanie uogólnione układu równań liniowych; algorytm z równaniem normalnym; algorytm z przekształceniem Householdera; uwarunkowanie zadania; regularyzacja. Znajdowanie pierwiastków równań nieliniowych: metoda siecznych i jej właściwości; metoda stycznych, kula i wykładnik zbieżności; metoda połowienia.
16.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	Matematyczne podstawy optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązania dominujące i niezdominowane. Optymalizacja w sensie Pareto. Punkt idealny i antyidealny. Rozwiązanie kompromisowe. Metody obiektywizacji rankingów. Optymalizacja hierarchiczna. Optymalizacja przy wielu celach. Przykłady formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej.
17.	Modelowania matematyczne III	Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane zmienne decyzyjne i wskaźniki. Analiza poziomu informacyjnego. Poprawne dane. Dopuszczalne decyzje. Możliwe wartości wskaźników. Funkcje oceny osiągniecia celu. Zadanie optymalizacyjne. Zadanie ekstremalizacji. Modele wielokryterialne i growe. Przestrzeń kryterialna. Relacja dominowania w sensie Pareto. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Postać normalna gry. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedz. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Modele probabilistyczne Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem, prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności wskaźnika. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności. Modele rozmyte Zbiory rozmyte. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Działania na zbiorach rozmytych. Iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność. Modele z niepewnością Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace’a, Savage’a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych. Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne. Zmienne niepewne.
18.	Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III	Podstawy weryfikacji systemów teleinformatycznych (ST) w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych,własności liniowo-czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Elementy teorii Sieci Petriego (SP): własności modelu, problemy osiągalności znakowania i żywotności sieci, konstruowanie drzewa osiągalności i diagramu stanów. Podstawowe rodzaje sieci Petriego: czasowe, stochastyczne, kolorowane (CPN). Hierarchiczne modele SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: analiza prostych i przedziałowych czasowych SP, analiza czasowych sieci stochastycznych. Elementy teorii automatów czasowych. Modelowanie ST za pomocą automatów czasowych. Przykładowe zadania modelowania i weryfikacji systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu z wykorzystaniem narzędzi: PIPE-2, CPN Tools, UPPAAL.
19.	Modelowanie interakcji człowiek-komputer III	Systemy komputerowe z użytkownikiem – operatorem. Działanie użytkownika w systemie i ocena jakości działania. Modelowanie działania użytkownika. Metoda modelowania GOMS. Metoda Keystroke-Level Model. Metoda THERP i inne metody. Model Markowa oceny jakości wprowadzania informacji przez użytkownika. Semimarkowski model oceny jakości wprowadzania informacji przez użytkownika. Narzędzia analityczne i symulacyjne modelowania jakości. Przykłady. Modelowanie jakości działania użytkownika w systemach z silnymi ograniczeniami. Problemy oceny jakości działania użytkownika.
20.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	Modelowanie sytuacji konfliktowych. Kryteria jakości w sytuacjach konfliktowych. Modele growe. Gry strategiczne. Punkty równowagi. Równowaga w sensie Nash'a. Gry kooperacyjne. Modelowanie grupowych procesów decyzyjnych. Zadanie optymalizacji przy wielu celach. Rozwiązania kompromisowe w modelach growych.
21.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III	Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Zasady projektowania procesów funkcjonowania organizacji. Modele i metody projektowania procesów biznesowych. Diagramy hierarchii funkcji. Diagramy procesów biznesowych. Diagramy procesów obsługi. Systemy WorkFlow. Notacja BPMN. Własności notacji BPMN. Obiekty w notacji BPMN. Zdarzenia, aktywności proste i złożone, bramki logiczne oraz przepływy sterowania w notacji BPMN. Opis ról w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska modelowania i analizy systemów WorkFlow. Przegląd środowisk modelowania i analizy systemów WorkFlow zgodnych z notacja BPMN. Środowisko ARIS firmy Software AG. Środowisko WebSphere Business Modeler Advanced firmy IBM. Środowisko Power Designer firmy Sybase wraz z aplikacją Simul 8. Badanie efektywności systemów typu WorkFlow. Sposoby badania własności systemów typu WorkFlow złożonych z diagramów procesów biznesowych. Charakterystyki czasowe i kosztowe procesów biznesowych. Wskaźniki efektywności systemów klasy WorkFlow. Wykorzystanie środowisk modelowania i analizy systemów klasy WorkFlow.
22.	Niezawodność oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedzina czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedzina danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1-1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
23.	Niezawodność systemów III	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Uogólniony stan obiektu. Ocena stanu obiektu. Funkcja strukturalna. Stany niezawodnościowe. Niezawodność obiektu technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności. Klasyfikacja obiektów z punktu widzenia badań niezawodnościowych. Niezawodność obiektów nieodnawialnych Model niezawodnościowy obiektu nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów nieodnawialnych. Wybrane rozkłady czasu zdatności. Niezawodność obiektów odnawialnych z zerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu obiektów odnawialnych z zerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z zerową odnową. Niezawodność obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Strukturalna funkcja niezawodnościowa systemu. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.
24.	Optymalizacja III	Ogólne zadanie optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacyjnych. Zadania wypukłe. Metody rozwiazywania zadań liniowych. Zadania dyskretne. Relaksacje, restrykcje. Algorytmy rozwiazywania zadań PCL, PCLM, PLB. Algorytmy ewolucyjne optymalizacji dyskretnej. Zadania nieliniowe bez ograniczeń. Metody rozwiązywania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Obliczenia równoległe w optymalizacji. Algorytmy probabilistyczne. Ocena jakości algorytmów optymalizacji.
25.	Probabilistyka III	Zmienne losowe wielowymiarowe. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Przykłady rozkładów jedno i wielowymiarowych. Funkcje zmiennych losowych. Zastosowanie funkcji charakterystycznych i tworzących. Twierdzenia graniczne. Własności asymptotyczne rozkładów. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Testy parametryczne. Testy nieparametryczne. Badanie losowości. Analiza korelacji cząstkowej i wielorakiej. Analiza regresji wielowymiarowej.
26.	Procesy stochastyczne III	Ciągi losowe i ich własności. Probabilistyczny opis procesu stochastycznego. Przykłady procesów. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Systemy kolejkowe i charakterystyki. Procesy semimarkowskie.
27.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	Wprowadzenie do problematyki cyfrowego rozpoznawania i przetwarzania obrazów. Podstawowe problemy związane z akwizycją obrazów cyfrowych oraz sposoby ich rozwiazywania. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Podstawy stosowania transformat w cyfrowym przetwarzaniu i analizie obrazów. Metody przestrzenne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Poprawa jakości obrazów za pomocą filtrów konwolucyjnych, rankingowych, logicznych - ich wady, zalety, sposoby implementacji. Wprowadzenie do metod cyfrowego rozpoznawania obrazów. Algorytmy segmentacji przy zastosowaniu metod: progowania, wydzielania krawędzi, rozrostu obszarów, dziel i łącz, klasyfikacji punktów. Podstawowe metody identyfikacji obrazów: klasyfikacja w przestrzeni cech, metoda strukturalna.
28.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	Wielowarstwowe sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia. Sieć neuronowa jako aproksymator funkcji. Zbiory rozmyte i przybliżone wnioskowanie. Sterowanie i aproksymowanie rozmyto-neuronowe. Sterownie rozmyte z uczeniem reguł. Fuzzy Logic Toolbox w programie Matlab.
29.	Stochastyczne modele eksploatacji III	Wprowadzenie do modelowania stochastycznego systemów. Złożone systemy techniczne. Stany eksploatacyjne. Cele modelowania. Jednorodność i

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		stacjonarność funkcjonowania i eksploatacji systemów technicznych. Efektywność systemów technicznych. Modele Markowa eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli Markowa klasy DD do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Zastosowanie modeli Markowa klasy DC do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu Markowa. Modele semimarkowskie eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli semimarkowskich do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu semimarkowskiego. Modele kolejkowe eksploatacji systemów technicznych. Systemy kolejkowe proste. Systemy otwarte. Systemy zamknięte. Markowskie systemy kolejkowe. Niemarkowskie systemy kolejkowe. Sieci kolejkowe. Modelowanie systemów za pomocą systemów kolejkowych. Modele kolejkowe podstawowych struktur systemów komputerowych. Modele sieci komputerowych. Przykład eksploatacji systemu technicznego. Prezentacja od założeń do realizacji modelu stochastycznego funkcjonowania lub eksploatacji systemu komputerowego. Wpływ rozwinięcia założeń projektowych na postać stochastycznego modelu funkcjonowania i eksploatacji. Badanie własności systemu komputerowego na podstawie badania jego modelu stochastycznego.
30.	Symulacja komputerowa III	Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Określenie modelu symulacyjnego, zalety i wady metod symulacyjnych, typy problemów badawczych. Podstawowe prawa i twierdzenia wykorzystywane w symulacji komputerowej. Metody generowania liczb i procesów losowych, testowanie generatorów losowych. Systemy symulacji ciągłej i dyskretnej, zagadnienie upływu czasu w symulacji komputerowej, podstawowe zasady projektowania eksperymentów symulacyjnych, analiza statystyczna wyników symulacji. Metody badania adekwatności modeli symulacyjnych. Symulacja równoległa i rozproszona, ogólna charakterystyka języków symulacyjnych. Prezentacja systemów i środowisk symulacyjnych. Trendy symulacji komputerowej.
31.	Systemy baz danych III	Podstawowe pojęcia, systemy baz danych a systemy informacyjne. Modele danych: hierarchiczny, sieciowy, relacyjny, obiektowy. Architektura systemu bazy danych, poziomy opisu danych, istota centralnego zarzadzania danymi i niezależności, języki definiowania i przetwarzania, narzędzia systemu zarzadzania bazy danych. Modelowanie i normalizacja danych, praktyczne modelowanie danych. Bezpieczeństwo i ochrona danych, w klasycznych i statystycznych bazach danych. Podstawy metodyczne projektowania baz danych. Zastosowanie baz danych: bazy danych a systemy aplikacyjne, komercyjne systemy baz danych, hurtownie i eksploracja danych. Formułowanie i dyskusja wybranych zadań badawczych w dziedzinie baz danych.
32.	Systemy teleinformatyczne III	Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN: sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP,- protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych, sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Wysokowydajne protokoły routingu dla sieci LAN: technika VLSM, agregacja tras z wykorzystaniem VLSM, trasy domyślne – rozgłaszanie, problemy z routingiem bezklasowym, charakterystyka protokołów routingu stanu łącza, charakterystyka protokołów EIGRP i OSPF. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP: zasada działania translatora adresów, formy realizacji NAT i PAT. Technologie i protokoły w sieciach WAN: charakterystyka wybranych protokołów stosowanych w sieciach WAN, sieci komutacji pakietów i komutacji kanałów. Protokół Frame Relay: cechy konstrukcyjne protokołu Frame Relay, - konfigurowanie protokołu Frame Relay, diagnozowanie i rozwiazywanie problemów wynikających z błędnej konfiguracji protokołu. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Metody zarzadzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarzadzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.
33.	Systemy wspomagania decyzji III	Metody identyfikacji procesów decyzyjnych w systemach zarzadzania i kierowania. Podstawowe pojęcia analizy decyzyjnej. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji i sztucznej inteligencji. Modele prognostyczne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Zasady projektowania systemu wspomagania decyzji dla określonego systemu zarzadzania lub kierowania, opracowywanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań, formułowanie zadań projektowych dla SWD. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do konstrukcji algorytmów i systemów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Zasady wykorzystania gier symulacyjnych w procesie oceny i wspomagania decyzji. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Prezentacje środowisk i narzędzi wspomagania decyzji.
34.	Sztuczna inteligencja III	Paradygmaty sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań, ograniczenia sztucznej inteligencji – twierdzenie Gödla i teza Churcha – Turinga. Systemy formalne – alfabet, formuły, aksjomaty i reguły. Rachunek zdań i predykatów. Twierdzenie Herbranda i Skolema, Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji. Techniki przeszukiwania przestrzeni (klasyczne, ewolucyjne, tabu search, symulowanego wyżarzania). Maszynowe uczenie, zbiory przybliżone, elementy sieci neuronowych. Bazy wiedzy i reprezentacja wiedzy – ontologie i sieci semantyczne. Metody wnioskowania (klasyczne, rozmyte). Algorytmy rozpoznania wzorców w eksploracji danych.
35.	Teoretyczne podstawy informatyki III	Algorytmiczna teoria informacji. Dokładność i poprawność algorytmów. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga, maszyny probabilistyczne, obliczenia niejednostajne. Złożoność algorytmów w sensie Turinga. Rodzaje złożoności. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Transformacje wielomianowe problemów. Złożoność problemów. Klasyfikacja problemów: klasy P, NP, NP -zupełne i silnie NP -zupełne, Co-NP, PSPACE. Hierarchie złożoności. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Język, gramatyka, języki wyznaczone przez gramatyki. Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone. Języki akceptowane przez automaty skończone. Wyrażenia regularne. Języki generowane przez wyrażenia regularne. Gramatyki bezkontekstowe. Postaci normalne gramatyk. Gramatyki kontekstowe. Moc generacyjna gramatyk, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Modele obliczeń równoległych.
36.	Teoria grafów i sieci III	Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury, miary centralności wierzchołków. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe. Graf złożony, jako szczególny rodzaj grafów. Kolorowanie grafów. Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów, kolorowanie on-line grafów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kolorowania. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Grafy Berge'a. Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Podobieństwo grafów. Miary dokładnego podobieństwa grafów: izomorfizm grafów, homomorfizm grafów, największy wspólny podgraf, najmniejszy wspólny nadgraf. Miary przybliżonego podobieństwa grafów: odległość edycyjna grafów, miary iteracyjne. Metody rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem miar podobieństwa grafów. Sieci. Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć (CPM, PERT, GERT).

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przepływy w sieciach. Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przydziały optymalne Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów.
37.	Zarządzanie projektami i procesami III	Funkcjonalne i procesowe koncepcje zarzadzania: definicje i klasy systemów działania, miejsce i klasy procesów, identyfikacja cech systemowych, struktury organizacyjne, istota zarzadzania procesowego, strategie zarządzania. Istota i rola projektów w zarzadzaniu organizacją: definicje i klasy projektów, funkcje zarządzania i cykl zarządzania projektem, systemowe aspekty przedmiotu projektowania, formalne struktury projektu, podstawowy cykl projektowania, identyfikacja potrzeb projektowych, obszary zarzadzania projektem, złożoność procesów i projektów. Identyfikacja cyklu życia projektów i produktów: cykl życia produktu a cykl życia projektu, analiza potrzeb i definiowanie wymagań, definiowanie założeń i ograniczeń projektowych, modele artefaktów wg inżynierii systemów, konstruowanie i prototypowanie, weryfikacja, dokumentowanie i zamkniecie projektu, implementacja i wdrażanie, doskonalenie, unicestwianie projektu, procesu i produktu. Planowanie procesów projektowych: planowanie zakresu i skutków projektu, analiza i planowanie kosztów projektu i procesów, wartościowanie projektów i procesów, analiza wartości projektów i procesów, planowanie użyteczności i funkcjonalności procesów projektowych, planowanie niezawodności działań projektowych, planowanie kontroli i weryfikacji wyników, zarzadzanie ryzykiem projektowym. Analiza ilościowo-jakościowa procesów projektowania: analiza i ocena efektywności procesów projektowych, definiowanie jakości projektu, miary i metody szacowania jakości projektu, zarzadzanie jakością procesów i projektów, zarzadzanie logistyką projektu. Walidacja czasowo-kosztowa procesów projektowania: budżetowanie procesów projektowych, struktury czynnościowo-zadaniowe procesów, ewaluacja czasowa projektu, harmonogramowanie projektu, procesy doskonalenia i rozwoju projektu, zarzadzanie zmianami, zarzadzanie integracja projektu. Zarzadzanie procesami innowacyjnymi: pojęcie innowacji, klasyfikacja procesów innowacyjnych, organizowanie wymagań i planowanie procesów innowacyjnych, ocena procesów i systemów innowacyjnych, projektowanie wyrobów, projektowanie procesów technologicznych, zasady i metody zarzadzania innowacjami. Organizacja podmiotu projektującego: miejsce podmiotu w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizowanie i planowanie struktury zespołów projektowych, organizacje hierarchiczne i płaskie, modele sieciowe i modele wirtualne, modele hybrydowe, zadania i dobór zespołów projektowych, instytucjonalne formy zarzadzania projektami, kontrola i ocena zespołów projektowych, zarządzanie komunikacją w projekcie, metody i techniki usprawniania procesów, modele rozwoju zarządzania procesowego. Zarzadzanie projektami i procesami z wykorzystaniem benchmarkingu: metody, techniki i narzędzia wspomagania projektowania, systemy komputerowego wspomagania projektowania klasy CAD/CAISE, zarządzanie procesem projektowania poprzez repozytorium projektu, strategia X-engineeringu w procesach projektowych na bazie wzorców użytkowych, funkcjonalność pakietów wspomagających zarządzanie procesami projektowymi, uwarunkowania czasowo-przestrzenne i kosztowe. Tendencje rozwojowe zarzadzania projektami: istota modelu romboidalnego zarządzania projektami, zasady i podstawy dobrych projektów, innowacyjność, technologia, złożoność i tempo realizacji projektu, wdrażanie modelu romboidalnego w organizacjach projektowych, warunki wdrażania modeli procesowych w organizacjach projektowych, koszty i ograniczenia wdrożeniowe.
38.	Złożone struktury danych III	Struktury listowe. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe. Implementacja list. Podstawowe operacje. Zastosowania struktur listowych. Drzewa binarne. Drzewa BST: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Metody równoważenia drzew BST. Przegląd zastosowań drzew BST. Drzewa AVL: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		czerwono czarne: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa RST: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa częściowo uporządkowane. Własności drzew częściowo uporządkowanych. Kopce binarne: własności, rodzaje, podstawowe operacje. Przegląd zastosowań drzew częściowo uporządkowanych. Kopce złączalne. Drzewa i kopce dwumianowe: własności, podstawowe operacje, zastosowania. Kopce Fibonacciego: własności, struktura, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa wielokierunkowe. B-drzewa: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Rodzaje B-drzew. Zastosowania. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych. Reprezentacja zbiorów rozłącznych. Podstawowe operacje na zbiorach rozłącznych. Zastosowania.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy przestrzenne	W ramach modułu są przedstawiane zasady, metody i techniki zaawansowanego analiz danych przestrzennych. Zastosowania w systemach informacji geograficznej, ujęć statystycznych. Formalne techniki badania danych pod względem topologii dla potrzeb decyzji administracyjnych.
2.	Bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji budowlanych	Wiedza w zakresie bezpieczeństwa i niezawodności konstrukcji budowlanych. Klasyfikacje i zasady kształtowania ustrojów nośnych budynków oraz warunki oceny ich bezpieczeństwa. Sposoby opisu i rozkładu zmiennej losowej. Funkcje niezawodności i intensywności uszkodzeń. Metodyka prowadzenia badań niezawodnościowych, ocena ryzyka, bezpieczeństwa użytkowania obiektów budowlanych i efektywności ich funkcjonowania.
3.	Cyfrowe przetwarzanie obrazu	Wykład ujmujący zasadnicze problemy cyfrowego przetwarzania obrazów. Filtracja obrazów cyfrowych. Kolorymetria. Systemy akwizycji obrazów cyfrowych.
4.	Dynamiczna interakcja konstrukcji podziemnych z ośrodkiem gruntowym	W ramach modułu omawiane są metody formułowania modeli obliczeniowych dynamiki elementów i ustrojów konstrukcyjnych oraz gruntowego ośrodka posadowienia budowli. W modelowaniu szczególną uwagę poświęca się falowej naturze rozważanych zjawisk fizycznych. W konsekwencji formułuje się założenia Metody Fal Naprężeń. Metodę tę proponuje się jako podstawowe narzędzie do budowy modeli obliczeniowych interakcji dynamicznej budowli z gruntem. W charakterze generatorów obciążeń uwzględnia się współczesne środki rażenia.
5.	Fizyka środowiska	Prawa ciała doskonale czarnego. Atmosfera jako gaz doskonały. Procesy termodynamiczne w atmosferze ziemskiej. Efekt cieplarniany i dziury ozonowe. Gazy cieplarniane – przypomnienie. Katastrofy przyrodnicze (trzęsienia Ziemi, wybuchy wulkanów, tsunami). Zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i litosfery, Hałas i choroby cywilizacyjne. Odnawialne źródła energii – stosunek Polski to protokołów Szczytów Klimatycznych.
6.	Fotogrametria	Zasadnicze problemy cyfrowego przetwarzania obrazów. Segmentacja obrazów cyfrowych. Filtracja obrazów radarowych. Wykorzystanie analizy falkowej w filtracji obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych. Wyznaczenie MTF.
7.	Fotogrametria satelitarna	Tematyka wykładów obejmuje nowoczesne metody i rozwiązań instrumentalnych wykorzystywane do realizacji obrazowania satelitarnego w celach badawczych i aplikacyjnych, obecnie i w przyszłości.
8.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	Moduł traktuje o identyfikacji intensywności obciążeń, ich masy i sztywności. Grawitacyjne i dynamiczne obciążenie układów konstrukcyjnych wraz z analizą ich zasadnej schematyzacji statycznej lub ustalenia modelu dynamicznego. Podstawą identyfikacji są wyniki inicjujących reakcji układów nośnych obiektów ujawniające się statycznymi czy dynamicznymi przemieszczeniami, lub częstotliwościami drgań.
9.	Infrastruktury geoinformatyczne	Pojęcie infrastruktur geoinformatycznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na aspekty informacyjne, technologiczne (informatyczne), organizacyjne, prawne i ekonomiczne. Architektura systemów rozproszonych. Usługi sieciowe. Charakterystyka istniejących rozwiązań, w tym INSPIRE, geoportal.gov.pl. Rola metadanych i usług

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		katalogowych. Współdziałanie aplikacji i harmonizacja baz danych.
10.	Inżynieria materiałów budowlanych	Współczesne trendy modyfikacji materiałów budowlanych, konstrukcyjnych i wykończeniowych. Technologie przygotowania, realizacji oraz optymalnych procedur wbudowywania materiałów i wyrobów w warunkach budowy. Struktura i uwarunkowania materiałowe kompozytów stosowanych w budownictwie. Rola dodatków i domieszek.
11.	Inżynieria przedsięwzięć budowlanych	Organizacja przedsięwzięć budowlanych w szczególności metody analizy, badania i projektowania budowy, montażu, przebudowy, remontu i eksploatacji obiektów budowlanych w konkretnym miejscu, czasie, otoczeniu systemowym i środowisku naturalnym. Ogólna wiedza, umiejętności i kompetencje niezbędne do projektowania przedsięwzięć budowlanych oraz podejmowania decyzji określających sposób, czas, koszty, jakość, wymagania i miejsce realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Zasady badania efektywności, technologii i organizacji robót budowlanych, przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, struktury oraz procesu eksploatacji obiektów budowlanych.
12.	Mechanika podłoża drogowego i lotniskowego	Modelowanie ośrodka gruntowego jako ośrodka ciągłego jednofazowego i trzyfazowego w zależności od rodzaju gruntu – spoisty - niespoisty. Sztywność i nośność podłoża gruntowego jako zagadnienie wydzielonego obszaru z półprzestrzeni sprężystej. Efekty dynamiczne wywoływane obciążeniami ruchomymi.
13.	Metodologia geodezji i kartografii	Rozwój geodezji i kartografii w ujęciu retrospektywnym; główne jego stymulatory. Istota geodezji i kartografii jako część dyscypliny naukowej dyscypliny naukowej „Inżynieria lądowa i transport. ”Zadania geodezji i kartografii wobec oczekiwań ze strony innych dyscyplin oraz ze strony gospodarki opartej na wiedzy. Stan geodezji i kartografii na tle ogólnego stanu nauki i techniki, w szczególności w aspekcie potencjalnych korzyści wynikających z wykorzystania osiągnięć elektroniki, informatyki i technologii informatycznych. Czynniki stymulujące rozwój geodezji i kartografii, np.: formalizm, standaryzacja, czas jako wymiar równorzędny wymiarom przestrzeni geodezyjnej. Kluczowe znaczenie geodezji i kartografii w tworzeniu – w sferze metodologicznej, prawnej i technicznej - infrastruktury informacji przestrzennej.
14.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	Badanie sztywności i nośności nawierzchni dróg i lotnisk umożliwia weryfikację wykonania i dopuszczenie do bezpiecznego użytkowania, Techniki badawcze zasadzają się na wykorzystaniu falowej teorii półprzestrzeni sprężystej, która jest wyposażona w warstwy podbudowy i samej nawierzchni. Stosowane są wymuszenia reakcji półprzestrzeni za pomocą udarów płytą dynamiczną oraz rejestracją ugięć nawierzchni pod obciążeniami ruchomymi. Czynniki wpływające na wyniki badań - parametry gruntowo- materiałowe i klimatyczne.
15.	Metody numeryczne w geodezji	Przedmiot dotyczy praktycznego wykorzystania metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji). Przedstawia idee i pojęcia metod numerycznych. Ilustruje algorytmy numeryczne. Zawiera elementy programowania – skrypty obliczeniowe. Ilustruje wykorzystanie bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu” Matlab, Octave, Scilab.
16.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	Przedstawienie konstrukcji mostów składanych z określeniem ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Następnie zaprezentowano teorię obliczania mostów składanych z uwzględnieniem luzów montażowych dla obiektów w układzie statycznym i dynamicznym. Moduł kończy opracowanie projektu przeprawy mostowej z konstrukcji mostu składanego.
17.	Metody projektowania eksperymentu	Istota badań doświadczalnych. Tensometria elektrooporowa. Pomiary i analiza błędów pomiarowych. Organizacja toru pomiarowego. Eksperymentalne metody badań materiałów w prostych stanach naprężenia- próba rozciągania, ściskania, ścinania, zginania, skręcania.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Badania materiałów w złożonych stanach naprężenia. Ocena właściwości reologicznych materiałów - pełzanie i relaksacja. Optyczne metody badań w mechanice – elastooptyka, interferometria optyczna, siatkowa i holograficzna.
18.	Metody równoległego przetwarzania danych	Metody równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych w geodezji. Idee i pojęcia metod przetwarzania równoległego danych. Wybrane algorytmy przetwarzania równoległego. Przykłady programów zrównoleglających obliczenia numeryczne. Metody przetwarzania równoległego języków skryptowych: Octave, Scilab. Metody, funkcje modułu Parallel Computing. Metody i funkcje modułu MATLAB Distributed Computing Server Toolbox.
19.	Modelowanie danych przestrzennych	Metody projektowania i implementacji baz danych przestrzennych, ze szczególnym uwzględnieniem metodyki OGC i norm ISO z zakresu informacji geograficznej. Schemat pojęciowy i zasady budowy schematu aplikacyjnego, metadane, jakość i ocena jakości. UML i GML. Normy polskie i międzynarodowe w zakresie informacji geograficznej. Opracowywanie schematu aplikacyjnego z wykorzystaniem notacji UML. Język GML. Zaznajomienie z polskim profilem metadanych. Znajomość tworzenia polskiego profilu metadanych. Umiejętność utworzenia metadanych dla zasobu geoinformacyjnego.
20.	Modelowanie konstrukcji nawierzchni drogowych i lotniskowych	Konstruowanie warstw nawierzchni drogowych, wybór materiałów i zasady ich użycia w konstrukcjach drogowych. Technologie budowy drogi wraz z wymaganiami wykonawczymi i doborem sprzętu do robót geotechnicznych w budownictwie drogowych.
21.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych. Bilanse energetyczne zapotrzebowania ciepła i klimatyzacji budynku. Przewodzenia ciepła i wilgoci poprzez przegrody warstwowe budynku – ściany, stropy i podłogi na gruncie, w warunkach różnych ośrodków przyległych do przegród. Równania przewodzenia i metody ich rozwiązywania. Zastosowanie metody funkcji początkowych w interpretacji strumieni ciepła i wilgoci w modelowaniu procesów cieplno-wilgotnościowych w elementach budynku. Rozwiązania równania Laplace'a za pomocą pojęć teorii pola. (gradient, dywergencja, rotacja). Opis rozwiązań równania Laplace'a i Poissona metodą rozdzielenia zmiennych. Główne potencjały w teorii dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Równania dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Określanie funkcji potencjału i strumienia w płynie i w ośrodku porowatym Funkcje strumienia i potencjału, Zagadnienia ich wyznaczania.
22.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	Konstrukcje żelbetowe jako kompozycje materiałowe betonu i materiałów wzmacniających. Modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych: betonu i stali zbrojeniowej. Modelowanie współpracy składowych materiałów konstrukcyjnych w elementach. Metoda homogenizacji żelbetu: modele zastępczego, jednorodnego materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem właściwości składowych materiałów konstrukcyjnych. Modelowanie mechanizmów zniszczenia elementów i konstrukcji żelbetowych: zarysowanie i zmiażdżenie betonu. Zastosowanie MES w modelowaniu zachowania konstrukcji żelbetowych.
23.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	Deformacje wiotkich konstrukcji i ciał o małej sztywności wymagają wykorzystanie związków geometrycznych z wyrazami liniowymi oraz nieliniowymi. Konsekwencje takich deformacji znajdują odzwierciedlenie w równaniach równowagi zapisanych w konfiguracji odkształconej. Rozważane jest pełne spektrum nieliniowości związków fizykalnych materiału wraz ze stowarzyszeniowymi i niestowarzyszonymi prawami odkształcania.
24.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	W ramach modułu rozważana jest problematyka obejmująca fizykę zjawisk generowanych wybuchem ładunków i mieszanek paliwowo-powietrznych. Następnie przedstawia się sposoby określania parametrów obciążeń wybuchowych. Analizowane są rodzaje mechanizmów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		niszczących elementy i ustroje nośne budowli generowane działaniem rozważanych obciążeń.
25.	Satelitarne systemy badania stanu atmosfery	Pokładowy sprzęt nowej generacji satelitów meteorologicznych. Interpretacja zobrazowań satelitarnych. Odwzorowania kartograficzne zobrazowań satelitarnych. Wyznaczanie pionowych profili atmosfery. Wykorzystanie danych satelitarnych do badania: pola wiatru, mezoskalowych systemów konwekcyjnych, mgieł i chmur niskich, pokrywy śnieżnej i lodowej, opadów, zjawisk orograficznych i polarnych oraz zmian klimatu. Kierunki rozwoju meteorologicznych systemów satelitarnych.
26.	Specjalistyczne metody pomiarowe w geodezji	Charakterystyka pomiarów specjalnych. Rola pomiarów we współczesnym świecie, Precyzyjne systemy pomiaru odległości metodami interferencyjnymi, Stacje pomiarowe do precyzyjnych pomiarów 3D, Przykłady wykorzystania przemysłowych systemów pomiarowych do określania kierunku, kontroli geometrii, montażu i ustawiania maszyn i obiektów wielowymiarowych.
27.	Struktura i dynamika globu ziemskiego	Kształt globu ziemskiego jako konsekwencja ruchu obiegowego i obrotowego w Układzie Słonecznym. Struktura wewnętrzna – skorupa, płaszcz, jądro. Powierzchnie nieciągłości. Płyty tektoniczne. Pole magnetyczne i grawitacyjne. Pływy morskie, litosferyczne i atmosferyczne i ich konsekwencje na dynamikę globu ziemskiego. Siła Coriolisa. Siły zachowawcze. Siły grawitacji i ciężkości.
28.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	Zasady harmonogramowania i kosztorysowania z wykorzystaniem współcześnie dostępnych specjalistycznych technik informatycznych i oprogramowania. Idea technologii BIM i jej możliwości na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacji obiektu. Formuły optymalizacji i metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie.
29.	Systemy i programy komputerowe w budownictwie komunikacyjnym	Rodzaje i możliwości specjalistycznego oprogramowania z zakresu budownictwa komunikacyjnego, w tym z wybranymi metodami i technikami informatycznymi, zasadami definiowania zakresu i struktury inwestycji komunikacyjnych, istotą i zagadnieniami technologii BIM, numerycznym modelowaniem terenu oraz analizami i symulacjami numerycznymi systemów technicznych.
30.	Systemy i programy komputerowe w budownictwie ogólnym	Modelowanie stanów cieplnych budynku za pomocą metod analitycznych i numerycznych z wykorzystaniem zaawansowanych systemów i programów komputerowych. Metody numeryczne rozwiązywania równań przewodzenia ciepła dla przegród niejednorodnych. Niestacjonarny przepływ ciepła w budynku. Analiza dynamicznej odpowiedzi wybranych elementów konstrukcyjnych budynku metodą fal naprężeń z uwzględnieniem tłumienia. Obliczania deformacji oraz wytężenia elementów konstrukcji, w zakresie sprężystym i sprężysto-plastycznym. Wyznaczenie parametrów dynamicznych - okresy drgań swobodnych i tłumienie krytyczne.
31.	Systemy odniesień przestrzennych	System odniesienia. Układy odniesienia. Układy współrzędnych. Niebieskie i ziemskie systemy odniesienia i ich realizacje. Spójność układów odniesienia – wspólne wyznaczenie ziemskich i niebieskich układów odniesienia. Omówienie problemów związanych z realizacją układów odniesienia.
32.	Systemy satelitarne w badaniu ziemi	Nienawigacyjne zastosowania systemów GNSS: okultacja, reflektometria i refraktometria. Badanie geosfer z pułapu orbity satelitarnej: atmosfera, hydrosfera, kriosfera, pole magnetyczne Ziemi, zmiany poziomu oceanów. Omówienie problemów związanych z satelitarnymi badaniami Ziemi.
33.	Współczesne metody teledetekcji	Współczesne komputerowe systemy teledetekcyjne. Nienadzorowana klasyfikacja zobrazowań wielospektralnych. Nadzorowana klasyfikacja zobrazowań wielospektralnych. Klasyfikacja obiektowa zobrazowań

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wielospektralnych i hiperspektralnych. Wykorzystanie metod klasyfikacji obrazów w analizach terenu. Badanie wody, roślinności, terenów zurbanizowanych. Techniki termalne i mikrofalowe.
34.	Zaawansowane metody rachunku wyrównawczego	Uogólniony model wyrównania: estymacja parametrów. Diagnostyka błędów grubych w obserwacjach. Modyfikacje metod wyrównania: dla skorelowanych obserwacji geodezyjnych, z obecnością błędów systematycznych pomiarów. Miary dokładności w sieciach geodezyjnych. Ocena dokładności wyrównania. Iteracyjne metody wyrównania. Wyrównanie sekwencyjne – filtracja Kalmana. Modele wyrównawcze z ograniczeniami: definiowanie obliczeniowych układów odniesienia, s-transformacje. Wyrównanie swobodne (sieci niezależne): algebra macierzy uogólnionych, interpretacja wyników wyrównania swobodnego. Odporne wyrównanie swobodne. Metody wykrywania błędów grubych w sieciach geodezyjnych. Wyrównanie sieci geodezyjnych odporne na błędy grube. Niezawodność sieci geodezyjnych Podstawy kolokacji według najmniejszych kwadratów. Elementy projektowania i optymalizacji sieci.
35.	Zagadnienia projektowania i wykonawstwa dróg kolejowych	Podstawowe zagadnienia projektowania i wykonawstwa dróg kolejowych zgodnie z przepisami europejskimi (dyrektywy WE, PE oraz normy europejskie. Aspekty projektowania układów geometrycznych linii kolejowych, wymiarowania układów torowych stacji i przystanków osobowych, rozwiązań węzłów torowych kolei konwencjonalnych, linii szybkich kolei miejskich, a także do linii dużych prędkości. Projektowanie urządzeń do obsługi przewozów pasażerskich, infrastruktury do przewozów towarowych, projektowanie, wykonawstwa oraz podstawowe zagadnienia eksploatacji bocznic kolejowych i infrastruktury intermodalnej.

Załącznik VI.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami krystalografii. Translacja, sieć przestrzenna a sieć krystaliczna. Teoria sieci krystalicznej, Odległości międzypłaszczyznowe. Sieć odwrotna. Projekcja stereograficzna. Siatka Wulfa. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Typy struktur. Dyfrakcja promieniowa rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Budowa, zasada działania i możliwości analityczne dyfraktometru rentgenowskiego. Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa. Pomiary naprężeń i tekstury.
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	Nauczyć podstawowych pojęć stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zasad działania mikroskopów elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zapoznać z preparatyką stosowaną w mikroskopii elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybranymi metodami zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów).
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooka'a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych. Statyczne metody pomiaru twardości i mikrotwardości. Statyczne testy wytrzymałościowe. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Badania zmęczeniowe i udarowe. Podstawy mechaniki pękania.
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	Celem tego modułu przedmiotowego jest zapoznanie doktorantów z fizycznymi podstawami efektów elektrooptycznych w Ciekłych Kryształów (CK). Doktoranci poznają: wybrane właściwości optyczne, dielektryczne, fleksoelektryczne, sprężyste i lepkościowe CK, oddziaływania uporządkowanej warstwy CK z zewnętrznym polem elektrycznym. Podstawowe efekty elektrooptyczne w CK takie jak: efekt rozpraszania dynamicznego, efekt Freedericksza, efekt TN (Twisted Nematic), efekt STN (Super Twisted Nematic). Przełączenia dwustabilne w Ferroelektrycznych Ciekłych Kryształach i trójstabilne w AntyFerroelektrycznych Ciekłych Kryształach. Moduł ten umożliwi obserwację i zrozumienie działania wszechobecnych w naszym życiu wyświetlaczy ciekłokrystalicznych, modulatorów fazy fali świetlnej, filtrów ochrony wzroku i sprzętu przed działaniem szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego.
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetryczne metody badania właściwości materiałów	Przedmiot wprowadza słuchacza w zagadnienia związane z badaniem materiałów (w szczególności materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej) z wykorzystaniem: kalorymetrii różnicowej, termograwimetrii oraz analizy metodami wolumetrycznymi. Omówione zostaną: rodzaje wykorzystywanej do tych badań aparatury, zasadę jej działania, metody kalibracji, dobre praktyki użytkowania, wady, zalety, możliwości i ograniczenia. Słuchacze zostaną zapoznani z podstawami analizy wyników badań, korekcji wyników i doboru parametrów badania w celu uzyskania najlepszych rezultatów. Zostaną przeprowadzone zajęcia praktyczne z wykorzystaniem wymienionych technik badawczych w zastosowaniu do wybranych materiałów.
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań	Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych do konstrukcji przyrządów optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, mechanizmy generacji i rekombinacji nośników,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	optoelektronicznych	ruchliwość nośników. Związki półprzewodnikowe materiałów grupy III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (supersieci, studnie kwantowe, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego. Materiały dla fotowoltaiki I, II i III generacji (krzem, CdTe, CIS, CIGS, półprzewodniki organiczne).
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie – definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano i ultrakrystalicznych. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury materiałów nano i ultrakrystalicznych. Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano i ultrakrystalicznej.
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	Wykłady z przedmiotu: „Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania” będą obejmowały następujące zagadnienia: - Mechanizm wzrostu anodowego tlenku aluminium (przewodnictwo jonowe, podstawowe reakcje chemiczne, transport jonowy indukowany naprężeniem sieci, itp.); - Parametry geometryczne matrycy z anodowego tlenku aluminium (średnica porów, odległości między porami, itp.) oraz ich związek z zastosowanymi parametrami elektrochemicznej syntezy (temperatura, napięcie, czas); - Proces samoorganizacji porów matrycy w układ heksagonalny; - Anodyzacja miękka; - Anodyzacja twarda; - Anodyzacja pulsacyjna; - Synteza nanostruktur za pomocą metod wspomaganych matrycą z anodowego tlenku aluminium (osadzanie elektrochemiczne, metody sol-gel, CVD, ALD); - Zastosowania matrycy z anodowego tlenku aluminium (biosensory, filtry, elementy opto-elektroniczne, inżynieria tkankowa, itp.); - Nowe perspektywy i tendencje rozwojowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniem anodowego tlenku aluminium.
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	Przedmiot omawiający technikę interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. W ramach przedmiotu określono prawidłową terminologię stosowaną w opisie czujników, ideologię matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Zapoznanie z dwoma metodami budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji jak i omówiono zagadnienia dotyczące zwielokrotnienia czujników punktowych. Przedmiot zawiera w ramach pokazowych laboratoriów z podstawowymi elementami układu czujnika światłowodowego.
10.	Odbiór końcowy elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych, profilometrii stykowej i metod inżynierii odwrotnej	Wykorzystanie współrzędnościowych technik pomiarowych, profilometrii stykowej i metod inżynierii odwrotnej na różnych etapach procesu technologicznego. Właściwości metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych, profilometrów stykowych oraz urządzeń z obszaru inżynierii odwrotnej. Przygotowanie i wykorzystanie wieloczujnikowej maszyny pomiarowej, profilometru stykowego oraz skanera 3D do przeprowadzenia pomiarów w ramach odbioru końcowego elementów części maszyn i urządzeń. Analiza uzyskanych wyników, szacowanie niepewności pomiarów, wnioski końcowe
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i	Większość stosowanych obecnie technik badawczych umożliwia uzyskanie dużej ilości danych eksperymentalnych. Problemem jest jednak ich obróbka i dalsza analiza. Zastosowanie odpowiednich programów komputerowych może w znacznej mierze ułatwić i skrócić to zadanie. Podobnie sprawa wygląda z planowaniem eksperymentu.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	Statistica	Znajomość odpowiednich metod statystycznych może znacznie ograniczyć ilość eksperymentów nie obniżając przy tym jakości uzyskanych wyników. W ramach warsztatów uczestnicy zostaną zapoznani z możliwościami jakie programy Origin i Statistica dają w zakresie planowania eksperymentu i analizy danych.
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	Ciekłe kryształy jako oddzielny stan skupienia materii. Klasyfikacja ciekłych kryształów. Struktura chemiczna mezogenów. Opis fazy ciekłokrystalicznej, pojęcia direktora i parametru uporządkowania. Ciekłe kryształy jako ośrodek lepkosprężysty. Energia swobodna deformacji ciekłego kryształu. Uporządkowanie ciekłych kryształów. Anizotropia właściwości fizykochemicznych ciekłych kryształów. Elektrooptyka i magnetooptyka ciekłych kryształów. Optyka nieliniowa i akustooptyka ciekłych kryształów. Zastosowania.
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	Zapoznanie się z podstawami programowania w języku LabView, w tym opanowanie logiki tzw. języka graficznego. Opanowanie podstawowych struktur programistycznych takich jak bloki sekwencyjne, pętle (for loop, while), struktury wyboru, feedback itp. Opanowanie sposobu użycia obiektów różnych typów (numeric, string, bool) w tym w postaci macierzy i klastrów. Opanowanie podstawowych metod obróbki i przesyłania danych. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Wykonanie programu sterującego urządzeniem w postaci „urządzenia wirtualnego". Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. przyciski menu. Zapoznanie się z podstawami programowania w języku Keysight Vee, w tym opanowanie logiki tzw. języka graficznego. Opanowanie podstawowych struktur programistycznych takich jak bloki sekwencyjne, pętle, struktury wyboru, instrukcji warunkowych, itp. Opanowanie sposobu użycia obiektów różnych typów w tym w postaci macierzy i zmiennych zespolonych. Opanowanie podstawowych metod obróbki i przesyłania danych. Zapoznanie się ze współpracą Keysight Vee – MS Excel. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. panel.
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego uwzględniających specyfikę druku 3D. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Wstępna ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego typu Direct Deposition - wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej. Podstawy regeneracji elementów części maszyn i urządzeń techniką LENS.
15.	Spektroskopia dielektryczna	Przedmiot wprowadzający spektroskopię dielektryczna (spektroskopie impedancyjną / spektroskopie zakresu radiowego) jako metodę eksperymentalną w inżynierii materiałowej oraz chemii a także w elektronice przy analizie właściwości materiałów stosowanych w elektronice. Przedstawia zjawiska elektryczne na poziomie atomowym, molekularnym oraz makroskopowym (ośrodka). Przedstawia podstawy teoretyczne (aparat matematyczny) zjawisk relaksacyjnych w materii skondensowanej. Uwzględnia efekty pasożytnicze w pomiarach impedancyjnych. Zapoznaje ze sprzętem badawczym (analizatorami impedancyjnymi), eksperymentem oraz analizą danych doświadczalnych w kontekście właściwości różnych materiałów.
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	Forma warsztatów inżynierii materiałowej doskonalących profesjonalność podejścia do rozwiązywania problemów naukowych w obszarze materiałowo-technologicznym. Układ seminaryjnych dyskusji roboczych -

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wykład – (tylko) na ewentualne życzenie, w wybranej tematyce. Doskonalenie w zakresie terminologii, metodyki, krytycznego odbioru danych zewnętrznych, kry18tycznej oceny własnych wyników. Doskonalenie w formułowaniu założeń badawczych, celów naukowych, analizy wyników i wnioskowania – głównie i na przykładzie potrzeb własnych projektów doktorskich. Dyskusja uwarunkowań prawnych, w zakresie organizacji i finansowania badań, problemów rzetelności naukowej i etyki naukowca.
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	Podstawy metod charakteryzacji materiałów. Oczyszczanie materiałów. Densytometria. Metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana i Mossbauera. Wybrane specjalistyczne metody spektroskopowe. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Rentgenografia, elektronografia i neutronografia. Metody badania materiałów fotonicznych, nanomateriałów i meta materiałów. Ścieżka charakteryzacji materiału.
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	Współczesne systemy zobrazowania do obserwacji bezpośredniej: ciekłokrystaliczne, organiczne LED, mikroled, wyświetlacze elastyczne i zwijane. Omówienie wykorzystywanych efektów, materiałów. Poziom osiągniętych rozwiązań, ograniczenia wynikające z fizyki efektów, możliwości materiałowych, dostępnej technologii. Systemy projekcyjne wykorzystywane efekty, rozwiązania począwszy od systemów kinowych poprzez dydaktyczne na mikro-projektorach skończywszy. Kierunki rozwoju wyświetlaczy i systemów projekcyjnych. Szczególny nacisk zostanie położony na powiązanie wiedzy o efektach fizycznych wykorzystywanych w budowie wyświetlaczy, nowych materiałach (łącznie z strukturami nano- wykorzystywanymi w LCD, OLED-ach i mikroLEDach), i możliwości współczesnej technologii z zachowaniem wymagań względem ochrony środowiska.
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	Przedmiot wprowadza słuchacza w zagadnienia związane wysokoenergetycznym rozdrabnianiem materiałów w młynkach kulowych jak również stopowaniem mechanicznym. Słuchacze zostaną zapoznani z różnymi rodzajami młynków kulowych, zasadą ich działania, możliwościami i uzyskiwanymi efektami mielenia. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy mechanicznej stopów wybranych metali oraz rozdrabniania wysokoenergetycznego czystych metali i ich stopów a także wybranych materiałów ceramicznych.
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	Założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kompleksowe, jako wysokopjemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	Przedmiot wprowadza podstawowe definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów. Omawiane są podstawy fizyczne, oddziaływanie fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami w różnych zakresach długości fal, plazmony powierzchniowe, metapowierzchnie. Przedstawia uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałowych struktur jedno-, dwu- i trójwymiarowych. Omawiane są wymagania i ograniczenia fizyczne oraz technologiczne dla różnych typów metamateriałów, a także wykorzystanie klasycznych technologii do wytwarzania nano- i metamateriałów. Doktorant zapozna się z metodami symulacji właściwości wybranych struktur metamateriałowych i plazmonicznych oraz metodami charakteryzacji metamateriałów i struktur o rozmiarach nanometrowych przy zastosowaniu mikroskopii AFM, STM

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		itp. do oceny właściwości i kształtowania SRR. Omówione zostaną zastosowania struktur metamateriałowych w urządzeniach fotonicznych oraz perspektywy rozwoju nano- i metamateriałów ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań wojskowych.
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	Doktorant zapozna się z zagadnieniami barwnego widzenia, postrzeganie informacji czarno-białej i barwnej oraz współzależnością człowiek – wyświetlacz – zobrazowanie, wymagania wyświetlaczy i ergonomią różnych typów zobrazowań. Przedstawione zostaną podstawy fizyczne i teoretyczne efektów wykorzystywanych w wyświetlaczach i ich uwarunkowania. Omówione będą wyświetlacze aktywne - fluorescencyjne, plazmowe, elektroluminescencyjne, budowa, parametry charakterystyczne, przeznaczenie oraz wyświetlacze pasywne - ciekłokrystaliczne, elektroforetyczne, budowa, parametry i uwarunkowanie zastosowań. Dużo miejsca zostanie poświęcone wyświetlaczom ciekłokrystalicznym segmentowym i multipleksowym oraz wyświetlaczom ciekłokrystalicznym sterowany matrycą aktywną. Omówione zostaną systemy projekcyjne, wyświetlacze wielkoformatowe, przeznaczenie, wady, zalety. Doktorant zapozna się z materiałami organicznymi i nieorganicznymi dla wyświetlaczy oraz charakterystyką ich właściwości i elementami technologii wykonania wyświetlaczy oraz charakterystyką procesów technologicznych, metodami kontroli i oceny parametrów użytkowych wyświetlaczy. Przedstawione zostaną sposoby realizacji zobrazowań trójwymiarowych, metody realizacji i zastosowania, teleimersja.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy MES w konstrukcjach nośnych	W ramach przedmiotu omawiane będą podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy konstrukcji nośnych w zakresie liniowym (z uwzględnieniem analiz wieloetapowych), strategia komputerowej symulacji MES zagadnień dwu- i trójwymiarowych w dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metodyka uproszczeń (redukcji schematów statycznych) rzeczywistych konstrukcji umożliwiających utworzenie poprawnego i efektywnego modelu numerycznego. Przedstawione będą metody modelowania konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji nośnych za pomocą preprocesorów graficznych (głównie MSC.Patran). Doktoranci samodzielnie zbudują modele 2D i 3D do analizy w zakresie wybranych zagadnień inżynierskich, wykonają obliczenia ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów analizy oraz ocenią poprawność wyników obliczeń z zastosowaniem metod analitycznych i dostępnych wyników badań eksperymentalnych, na przykładzie elementów i podzespołów konstrukcji nośnych.
2.	Analizy numeryczne zagadnień mechaniki pękania	Zajęcia mają na celu przekazanie doktorantowi wiedzy z zakresu teorii mechaniki pękania oraz algorytmów rozwiązywania zagadnień mechaniki pękania poprzez obliczenia numeryczne. Część teoretyczna obejmuje zagadnienia: podstawy mechaniki pękania, współczynnik intensywności naprężeń, kryteria wytrzymałościowe w mechanice pękania, metody numeryczne wyznaczania współczynnika intensywności naprężeń, metodyka prowadzenia obliczeń. Laboratorium ma na celu praktyczne zapoznanie doktorantów z możliwością wykorzystania oprogramowania MES do analizy problemów mechaniki pękania.
3.	Autonomia robotów mobilnych	Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące robotów mobilnych. Podstawy sterowania robotami kołowym. Nawigacja z wykorzystaniem znaczników w otoczeniu robota. Zagadnienia nawigacji, samolokalizacji, odometrii w powiązaniu z konstrukcją robota. Określanie pozycji robota na podstawie mapy. Systemy wizyjne w robotyce mobilnej.
4.	Badania eksperymentalne pojazdów mechanicznych	Identyfikacja celu badań, dobór metody badania do zamierzonego wykorzystania wyników. Walidacja metod i procedur badawczych. Zasady wykazywania równoważność metod. Procedura badań homologacyjnych pojazdów. Wybrane metody badań homologacyjnych pojazdów i ich elementów. Zasady doboru wyposażenia pomiarowego. Zasady zachowania spójności pomiarowej podczas badań, wzorcowanie i sprawdzanie wyposażenia pomiarowego. Kryteria sprawdzenia. Opracowanie wyników pomiarów. Analiza danych odstających, szacowanie niepewności pomiarów. Analiza i przedstawienie wyników badań. Ocena ważności badania, ocena przydatności wyników w obszarze regulowanym prawem. Praktyczne realizacja wybranych metod badania pojazdów i ich elementów.
5.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	Biomechanika ciała człowieka. Analiza antropometryczna człowieka. Obciążenia dynamiczne a proces powstawania obrażeń. Podstawy budowy manekinów pomiarowych. Podstawy modelowania ciała człowieka. Symulacja komputerowa ruchu modelu ciała człowieka i badania eksperymentalne .
6.	Biopaliwa	Definicje, rodzaje i generacje biopaliw. Metody wytwarzania biopaliw poszczególnych generacji. Właściwości funkcjonalne biopaliw. Metody badania biopaliw. Tendencje rozwojowe biopaliw w aspekcie użytkowym, ekonomicznym i prawnym.
7.	Budowa i eksploatacja	Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z budową i zasadami eksploatacji

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	robotów przemysłowych	robotów przemysłowych. Zasadami robotyzacji linii produkcyjnych oraz środowiskami i językami do programowania robotów przemysłowych
8.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych sygnałów deterministycznych w układach cyfrowych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów cyfrowych oraz algorytmy i metody ich przetwarzania. Duzy nacisk położony jest na implementację sprzętową wybranych algorytmów w procesorach sygnałowych DSP.
9.	Projektowanie eksperymentu Design of experiment	W treści przedmiotu zawarto następującą problematykę: •Plany doświadczenia zdeterminowane i randomizowane •Miary położenia I rozproszenia wyników pomiarów •Ocena istotności wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową •Określenie funkcji aproksymującej funkcję obiektu •Ocena adekwatności funkcji obiektu i istotności jej współczynników •Doświadczalna optymalizacja
10.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	Przedmiot umożliwia zapoznanie się z zagadnieniami modelowania układów mechatronicznych, w tym zawiera elementy analizy ruchu i drgań układów liniowych o jednym i wielu stopniach swobody, elementy analizy ruchu nieliniowych układów mechatronicznych, badanie stateczności układów mechatronicznych liniowych i nieliniowych oraz podaje podstawowe wiadomości poparte przykładami dotyczące drgań samowzbudnych jak również podstawowe metody pomiaru drgań układów mechatronicznych
11.	Dynamika ruchu samochodu	Modelowanie ruchu samochodu. Analiza dynamiki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego. Modelowanie procesu zderzenia samochodu z przeszkodą. Analiza drgań samochodu.
12.	Dynamika układów hydrostatycznych	Zasady dynamiki układów hydrostatycznych. Opis dynamiki zespołów i układów napędowych. Stany ustalone i nieustalone, procesy rozruchowe. Analiza dynamiczna i jej opis.
13.	Dynamika układów wieloczłonowych	W ramach przedmiotu omawiane będą podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy z zastosowaniem brył sztywnych i strategia komputerowej symulacji multibody z zastosowaniem różnych algorytmów formułowania równań ruchu i ich całkowania. Omawiane będą różne środowiska programów do analiz multibody i przykładowe rozwiązania w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Przedstawione będą metody modelowania konstrukcji mechanicznych za pomocą brył sztywnych w układach płaskich i przestrzennych. Doktoranci samodzielnie zbudują modele płaskie i przestrzenne z zastosowaniem różnych aplikacji do analizy kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych w zakresie wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej. Podczas zajęć wykonają wielowariantowe analizy numeryczne ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów obliczeń oraz ocenią poprawność otrzymanych wyników z zastosowaniem metod analitycznych i eksperymentalnych.
14.	Dynamika zderzenia brył	Równania dynamiki zderzenia brył. Bilans energii zderzenia. Deformacja i restytucja. Modelowanie po zderzeniowego ruchu brył, które podlegają deformacji w obszarze ich kontaktu. Modele biomechaniczne do analizy obciążeń udarowych.
15.	Ekologiczne płyny eksploatacyjne	Szkodliwe oddziaływanie płynów eksploatacyjnych na środowisko naturalne. Istota biodegradacji, ekotoksyczności i bioakumulacji oraz metody ich badań w zastosowaniu do płynów eksploatacyjnych. Ekolabeling jako narzędzie w promowaniu rozwoju ekologicznych płynów eksploatacyjnych. Współczesne paliwa, oleje, smary i ciecze specjalne o małej szkodliwości dla środowiska. Wytwarzanie i użytkowanie ekologicznych płynów eksploatacyjnych w aspektach: prawnym, technicznym, ekonomicznym i funkcjonalnym. Światowe tendencje w produkcji i zastosowaniu ekologicznych płynów eksploatacyjnych.
16.	Elementy mechaniki	Przedmiot składa się z dwóch części. Część A obejmuje elementy

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	zaawansowanej oraz modelowania dyskretnego w budowie i eksploatacji maszyn	mechaniki zaawansowanej zwracając uwagę na podstawy metod wariacyjnych. Część B dotyczy metod dyskretnych w mechanice kładąc szczególny nacisk na metodę elementów skończonych (MES). Dla celów praktycznego działania omawia się podstawy języka MATLAB z jego biblioteką Symbolic Math Toolbox oraz na przykładzie kratownicy płaskiej wyprowadza się wszystkie charakterystyki elementu prętowego (lub belkowego) niezbędne do rozwiązywania zadań z obszaru statyki, dynamiki i stateczności początkowej.
17.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	Warunki eksploatacji pojazdów mechanicznych, obciążenia dynamiczne – źródła. Obciążenia impulsowe – charakterystyka. Badania eksperymentalne i modelowe obciążeń impulsowych działających na pojazdy, metody i rozwiązania konstrukcyjne zmniejszające skutki tych oddziaływań.
18.	Inżynieria bezpieczeństwa technicznego	Tematyka zajęć obejmuje: podstawowe pojęcia z dziedziny inżynierii bezpieczeństwa (zagrożenie techniczne, zagrożenie bezpieczeństwa, ryzyko negatywnego oddziaływania, ryzyko powstania szkody; układ funkcjonalny, układ bezpieczeństwa i osprzęt ratunkowy obiektu technicznego); podstawy prowadzenia analiz związanych z bezpieczeństwem obiektu technicznego oraz jakościowe i ilościowe ujęcie bezpieczeństwa technicznego (poznanie wybranych metod i technik analizy bezpieczeństwa). Bezpieczeństwo funkcjonalne. Problematyka związana z opracowaniem i wykonaniem systemów sterowania maszyn związanych z bezpieczeństwem. Matematyczne modelowanie systemów zabezpieczających.
19.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	Potrzeby informacyjne systemu eksploatacji. Zarządzanie informacjami – system informacyjny. Charakterystyka oprogramowania komputerów. Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych zarządzania. Cechy systemów informatycznych wspomagania zarządzania eksploatacją. Usługi teleinformatyczne w zarządzaniu.
20.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	Budowa nadwozia -kształtowanie stref energochłonnych i stref przeżycia; budowa płyty podłogowej. Szacowanie energii rozproszonej przez nadwozie podczas zderzenia. Materiały stosowane w budowie nadwozi. Wyposażenie nadwozia - elementy bezpieczeństwa biernego i prewencyjnego. Powłoki lakiernicze. Testy zderzeniowe.
21.	Kształtowanie niezawodności maszyn	Wybrane elementy probabilistyki w niezawodności maszyn. Modele niezawodnościowe obiektów. Trwałość i zużycie części maszyn. Badania, ocena i prognozowanie niezawodności maszyny. Metody poprawy niezawodności. Niezawodność w dokumentach normatywnych.
22.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	Tematyka zajęć pozwala zapoznać się z definicją i klasyfikacją materiałów kompozytowych. Omawia właściwości kompozytów oraz ich komponentów. Prezentuje wybrane technologie wytwarzania materiałów kompozytowych. Przybliża rodzaje badań stosowanych w doświadczalnej analizie właściwości mechanicznych kompozytów. Przedstawia problemy połączeń metal-kompozyt, a także problemy eksploatacyjne związane z kompozytami. Wskazuje na zastosowania materiałów kompozytowych w technice. Elementem praktycznym jest nabycie umiejętności wykonania nieskomplikowanej naprawy struktury kompozytowej
23.	Mechanika ośrodków ciągłych 1	Przedmiot przygotowuje do zrozumienia tensorów walencji 0-n określających wielkości skalarne, wielkości wektorowe i wielkości tensorowe w mechanice ośrodków ciągłych. Przedstawiane są podstawy teorii kontinuum materialnego w tym pola materialne, przestrzeń zdarzeń, procesy dynamiczne, układy odniesienia, układy współrzędnych oraz zastosowania materialnego, przestrzennego i wmrożonego układ odniesienia w MOC. Podawane są elementy rachunku tensorowego, w tym najczęściej używane w mechanice ciał materialnych - proste i podwójne operacje tensorowe. Omawiana jest umiejętność posługiwania się operatorami teorii pola w przestrzeni parametryzowanej układem krzywoliniowym.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Omawiane są kluczowe zagadnienia kinematyki i deformacji ciał odkształcalnych oraz tensory deformacji i odkształceń. Szczegółowo dyskutowane są zasady zachowania w mechanice - bilanse: masy, pędu, momentu pędu, energii oraz tensor naprężeń. Wyjaśniane są podstawowe postulaty i zasady niezmienniczości w konstrukcji równań konstytutywnych.
24.	Mechanika ośrodków ciągłych 2	Przedmiot zawiera elementy podstawowej i ugruntowanej wiedzy o najważniejszych grupach ośrodków ciągłych i ich podziale w zależności od zachowania się ośrodka w funkcji wartości sił zewnętrznych. Omawiane są elementy termodynamiki, sprężyste ośrodki izotropowe, anizotropowe i ortotropowe z elementami termosprężystości oraz wstępem do nieliniowej teorii sprężystości. Kolejne treści przedmiotu zawierają wstęp do teorii plastyczności, elementy mechaniki płynów newtoniowskich i nienewtonowskich, najważniejsze elementy wiedzy o materiałach lepkich, cieczach lepkosprężystych i lepko sprężystych ciałach stałych. Omawiane są również podstawowe własności reologiczne ciał stałych oraz hipotezy wytrzymałościowe. Przedmiot kształtuje umiejętności określania związków pomiędzy naprężeniami a odkształceniami dla poszczególnych grup materiałowych ośrodków ciągłych, stosowania bezwymiarowych i uogólnionych zmiennych przestrzennych w zagadnieniach stosowanych mechaniki oraz formułowania układów równań i warunków brzegowych dla ośrodków izotropowych i anizotropowych z elementami oddziaływań termosprężystych.
25.	Metoda elementów skończonych	Wybrane przykłady zastosowań MES. MES w ujęciu przemieszczeniowym. Konstrukcje prętowe. Elementy trójkątne i czworokątne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne. Elementy płytowe i powłokowe w ujęciu MES. Elementy trójwymiarowe. Parametry doboru przy tworzeniu siatki MES – kryteria. Sformułowanie izoparametryczne elementów skończonych. Funkcje kształtu. Definicja warunków początkowo-brzegowych. Modele materiałowe w ujęciu MES. Budowa macierzy sztywności. Agregacja macierzy globalnej. Transformacje wielkości pomiędzy układami współrzędnych. Macierzowe równanie równowagi. Metody rozwiązywania układów równań. Analiza modelu i wyników. Podstawy metod adaptacyjnych wraz z kryteriami. Określenie i miary błędu.
26.	Metody analizy wyników badań numeryczno-eksperym entalnych	Na wybranych przykładach deterministycznych oraz stochastycznych zostanie przedstawiona metodyka badań pozwalająca wykorzystać wyniki badań eksperymentalnych zarówno w procesie walidacji modeli numerycznych jak i weryfikacji otrzymanych wyników za pomocą nieliniowej metody najmniejszych kwadratów, weryfikacji hipotez statystycznych, czy też analizy wariancji ANOVA.
27.	Metody badania stanu maszyn	Podstawowe pojęcia i definicje. Stan obiektu. Model obiektu. Metody analizy i rozpoznawania stanu obiektu. Klasyfikacja i rozpoznawanie stanów awaryjnych obiektów. Kryteria i zasady wyboru zmiennych decyzyjnych. Procedury i metody badania stanu maszyny. Wybrane aspekty budowy systemów pomiarowo-diagnostycznych. Wibroakustyczne systemy badania stanu maszyn. Tomografia komputerowa maszyn. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w badaniach stanu maszyn.
28.	Metody badań filtrów powietrza silników spalinowych	Metody badań charakterystyk skuteczności, chłonności i oporów przepływu filtrów powietrza. Dobór warunków badań charakterystyk filtrów. Stanowiska badawcze filtrów powietrza. Stanowiska badawcze z ejekcyjnym odsysaniem pyłu oraz z wykorzystaniem licznika cząstek. Pyły testowe i ich charakterystyka. Metodyka wyznaczania charakterystyk skuteczności, chłonności i oporów przepływu filtrów powietrza metodą grawimetryczną. Metodyka wyznaczania charakterystyki aerodynamicznej filtru. Wpływ stanu technicznego filtru powietrza na opór

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		przepływu .
29.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	W treści przedmiotu zawarto następującą problematykę: właściwości termofizycznych ciał stałych, przewodność cieplna, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna, rozszerzalność cieplna. Właściwości mechaniczne ciał stałych – dynamiczna analiza mechaniczna (DMA).
30.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	Metody badań właściwości mechanicznych w warunkach quasi-statycznego obciążenia. Próby udarnościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych. Metody statycznych badań wytrzymałościowych materiałów elastomerowych i ceramicznych. Metody pomiarów twardości i mikrotwardości. Metody pomiaru odkształceń podczas prób wytrzymałościowych. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach udarowego obciążenia.
31.	Metody identyfikacji i optymalizacji	Przedmiot przygotowuje do samodzielnej identyfikacji modeli matematycznych układów dynamicznych przy wykorzystaniu metod identyfikacji. W ramach wykładów przedstawiane są metody identyfikacji. Ponadto przedmiot przygotowuje do samodzielnego rozwiązywania przez doktorantów zadań optymalizacji jedno i wielokryterialnej. W ramach wykładów przedstawiane są metody optymalizacji. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne na podstawie eksperymentu identyfikacyjnego oraz rozwiązują wybrane zadania optymalizacji.
32.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. W zakresie praktycznym pozwalają na wykształcenie (doskonalenie) umiejętności doboru właściwych metod analizy numerycznej oraz umiejętności projektowania i budowy - programowania algorytmu obliczeniowego
33.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	Podstawy metod numerycznych. Wielomiany interpolacyjne. Metody aproksymacji. Metody całkowania. Metody rozwiązywania układów równań. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowanie metod numerycznych w inżynierii mechanicznej w tym w systemach CAD/CAE.
34.	Metody określania współrzędnych obiektów	Ogólna charakterystyka systemów echolokacyjnych. Zadania systemów echolokacyjnych: detekcja, lokalizacja , estymacja parametrów, identyfikacja. Metody wykrywania sygnałów echolokacyjnych. Prawdopodobieństwo detekcji i prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Metody pomiaru odległości i kątów stosowane w lokacji obiektów. Równanie zasięgu w radiolokacji i hydrolokacji. Śledzenie obiektów - filtr Klamana. Echolokacyjne systemy z syntetyczną aperturą.
35.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	Parametryzacja geometrii struktur aerodynamicznych, bezwymiarowe współczynniki kształtu. Metody optymalizacji w zastosowaniach aplikacyjnych. Numeryczne metody optymalizacji: modelowanie strukturalne, optymalizacja kształtowo-wymiarowa. Etapy procesu optymalizacji. Wskaźniki jakości samolotów, modelowanie zadań i misji w zadaniach optymalnego projektowania statków powietrznych. Zbieżna i rozbieżna spirala projektowania. Systemy i układy podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja, osiągi, struktura i własności masowe. Język programowania GRIP dla systemu Siemens NX. Zastosowanie języka GRIP do procesów poszukiwania optymalnej geometrii projektowanego obiektu optymalizacji z wykorzystaniem zintegrowanych systemów projektowania.
36.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	W ramach zajęć przedstawiony zostanie opis matematyczny modeli konstytutywnych materiałów takich jak stale, stopy, gumy, elastomery, piany, ceramika itd. Przedstawione zostaną też eksperymenty służące wyznaczeniu parametrów modeli. w ramach ćwiczeń będą prowadzone analizy numeryczne z wykorzystaniem poznanych modeli materiałów.
37.	Modeling of heat transfer processes	The subject prepares to formulate mathematical models of heat and mass transfer processes, which require solution of the boundary-value

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		problems for systems of partial differential equations. Within the framework of lectures mechanisms of complex and coupled (conductive-radiative) heat and mass transfer, constitutive equations of Cattaneo-Vernotte and Tzou dual-phase lag models, selected analytical as well as numerical methods of solution both the direct (including phase transitions) and the inverse heat conduction problems are discussed. During tutorials and laboratory practices PhD students use practically knowledge gained in lectures to find analytical solution of simple radiative heat transfer problems and they are searching for numerical solutions of coupled heat and mass transfer problems by using their own numerical codes as well as commercial software
38.	Modelowanie hydraulicznych układów napędowych	Modelowanie zespołów, podzespołów, elementów i układów napędowych hydrostatycznych. Układy otwarte i zamknięte. Modelowanie układów hydrostatycznych w programie MATLAB-SIMULINK.
39.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	Zasady modelowania fizycznego, matematycznego i identyfikacji parametrycznej modelu. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink w symulacji zagadnień mechatroniki
40.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe	Pojęcia i zasady związane z modelowaniem matematycznym i symulacją komputerową. Formułowanie i przekształcanie modeli. Podstawowe procedury numeryczne i ich aplikacje. Oprogramowanie symulacyjne i programowanie w systemie Matlab-Simulink.
41.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	Opis realizacji deformacji ciał stałych charakteryzujących się nieliniowością fizyczną w zakresie małych i dużych odkształceń. Zapoznanie się z metodami numerycznymi do rozwiązywania zagadnień nieliniowych oraz metodami udokładniającymi rozwiązanie.
42.	Modelowanie i symulacja zagadnień termomechaniki	Opis zagadnień związanych ze zjawiskami wymiany energii cieplnej. Przewodzenie i przepływ ciepła. Równania konstytutywne uwzględniające wpływ temperatury. Sprzężone zagadnienia termosprężyste i termoplastyczne. Termoortotropia.
43.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	Podstawy teoretyczne procedury optymalizacji. Algorytmy optymalizacyjne. Metody optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem analiz strukturalnych MES. Metody tworzenia modeli parametrycznych MES przy użyciu skryptów preprocesorów. Analiza wyników optymalizacji. Optymalizacja topologiczna.
44.	Modelowanie połączeń struktur cienkościennych	Przegląd konstrukcji cienkościennych. Materiały stosowane w konstrukcjach cienkościennych. Rodzaje połączeń. Zasady projektowania wybranych typów połączeń np. klejowych, nitowych, śrubowych. Wprowadzanie obciążenia skupionego w strukturę. Modelowanie struktur cienkościennych z uwzględnieniem połączeń. Analiza wytrzymałości wybranego połączenia elementów struktury cienkościennej.
45.	Modelowanie przepływów	Przedmiot przygotowuje do uzyskania ugruntowanej wiedzy w zakresie roli metod komputerowego modelowania procesów przepływowych w podstawowych i stosowanych zagadnieniach dynamiki ruchu płynu. Umiejętność formułowania projektów badawczych wykorzystujących symulacyjne metody badań zagadnień opływowych, ugruntowanie kompetencji w zakresie przekazywania wiedzy z podstaw modelowania procesów przepływowych. Omawiane są sformułowania zachowawcze podstawowych równań mechaniki płynów, warunki brzegowe w zagadnieniach obliczeniowych, podstawowe schematy numeryczne i podstawowy solver obliczeniowy CFD - Fluent. Omawiane są problemy modelowania turbulencji przepływów, w tym uśrednione równania Naviera-Stokesa, tensor naprężeń turbulentnych, możliwości i problemy modelowania turbulencji. Informacyjnie omawiane są bezpośrednie metody rozwiązywania ruchów turbulentnych (tzw. metoda DNS), metoda dużych wirów (LES). Pozwala to na uzyskanie wstępnych umiejętności odwzorowania złożonych obiektów badań symulacyjnych, budowy i

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wykonywania podstawowych operacji na siatkach obliczeniowych, anailzy wiarygodności i dokładności wyników modelowania numerycznego
46.	Modelowanie ruchu maszyn	Ogólne zasady modelowania układów mechanicznych, hydrostatycznych, elektromechanicznych. Procesy deterministyczne i losowe. Dynamika układów o zmiennej masie.
47.	Modelowanie struktur kompozytowych	Wprowadzenie. Zastosowanie laminatów. Konfiguracja laminatu. Mikromechanika i makromechanika laminatów. Modelowanie na poziomie laminy i laminatu. Wyznaczanie parametrów materiałowych. Sztywność i wytrzymałość laminatów. Hipotezy wytrzymałościowe. Elementy projektowania i modelowanie struktur kompozytowych (laminatowych). Analiza wytrzymałości struktury kompozytowej dla wybranych stanów obciążenia.
48.	Modelowanie zagadnień sprzężonych (elektro-termo-mechanicznych)	W ramach przedmiotu zostaną przedstawione równania modelu matematyczno–fizycznego opisującego zjawiska sprzężone, a także warunki początkowo–brzegowe uwzględniające wpływ różnych czynników, zjawisk (termicznych, elektrycznych, mechanicznych). Następnie zostaną przedstawione uproszczenia, które umożliwiają jego rozwiązanie z wykorzystaniem metod numerycznych. Przedstawiony model zostanie wykorzystany do analizy zjawisk termo-elektrycznych oraz elektro-termo-mechanicznych.
49.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	Ogólny podział zjawisk kontaktowych. Podstawy matematyczne opisu i rozwiązania zagadnienie kontaktu. Algorytmy definiowania i rozwiązywania zagadnienia kontaktu w środowisku komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich. Zastosowanie podejścia wielkoskalowego.
50.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\	Systemy komputerowego wspomagania procesów projektowania, konstruowania i wytwarzania CAx. Systemy wspomagania procesów technologicznych CAM. Technologia wytwarzania przyrostowego – Techniki Rapid-protytyping, Rapid-manufacturing i inżynieria odwrotna.
51.	Odnawialne źródła energii	Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.
52.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	Celem przedmiotu jest zapoznanie doktorantów z istniejącymi na rynku systemami do wspomagania prac inżynierskich CAE. w ramach wykładów przedstawiony zostanie przegląd tego typu systemów z wskazaniem ich przeznaczenia oraz możliwości wykorzystania w analizach konstrukcji. Ponadto doktoranci zapoznają się z ich filozofią pracy. w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych doktoranci nauczą się samodzielnego przygotowania modeli numerycznych do obliczeń w zakresie statycznym oraz dynamicznym. Poznają sposób uruchamiania obliczeń oraz prezentacji i obróbki uzyskanych wyników.
53.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	Optymalizacja eksperymentu z wykorzystaniem planów eksperymentu i modeli statystycznych. Plany czynnikowe. Plany optymalizacyjne. Plany zdeterminowane. Plany do analizy skład – właściwość. Analiza istotności i adekwatności modeli statystycznych. Metody wyznaczania ekstremum funkcji statystycznych. Przykłady wykorzystania optymalizacji eksperymentu w inżynierii mechanicznej.
54.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	Podstawy analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Modelowanie przebiegu wypadku drogowego. Modele działania kierowcy. Metody analizy wypadków drogowych. Statystyki wypadków drogowych i ich interpretacja.
55.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych	Klasyfikacja filtrów powietrza wlotowego silników spalinowych. Wymagania eksploatacyjne stawiane filtrom powietrza. Porowate materiały filtracyjne. Mechanizmy filtracji aerozoli w złożu włóknistym.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	w filtrach przegrodowych	Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu aerozolu w złożu włóknistym. Właściwości papierów i filtracyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem nanowłókien. Rodzaje i sposoby kształtowania przegród filtracyjnych. Wkłady panelowe, cylindryczne i rdzeniowe. Kryteria doboru filtrów powietrza do silnika pojazdu. Zasady użytkowania i obsługiwania filtrów powietrza.
56.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	Klasyfikacja i wielkości charakterystyczne filtrów bezwładnościowych. Rodzaje cyklonów. Charakterystyczne wymiary cyklonu. Parametry geometryczne cyklonów. Czynniki decydujące o efektywności działania cyklonów i multicyklonów. Proces filtracji aerozolu w cyklonach. Siły działające na cząstkę w cyklonie. Warunek separacji cząstki z gazu. Formuły określające średnicę ziarna granicznego. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu gazu w cyklonie. Wpływ odsysania pyłu z osadnika na efektywność działania multicyklonu. Kryteria doboru filtrów bezwładnościowych do silników pojazdów mechanicznych. Istota filtracji powietrza wlotowego do silników w filtrach dwustopniowych.
57.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	Mechanika płynów w zakresie statyki i hydrodynamiki, mechanika ciała stałego odkształcalnego w zakresie teorii sprężystości i plastyczności, modelowanie materiałów.
58.	Podstawy modelowania i symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki	Metody numeryczne w aspekcie nieliniowej analizy złożonych zagadnień z zakresu statyki. Metody numeryczne do opisu zagadnienia interakcji pomiędzy ciałami. MES w złożonych zagadnieniach analizy dynamicznej układu ciał.
59.	Podstawy teoretyczne MES	Zajęcia mają na celu pogłębienie wiedzy o metodzie elementów skończonych. w ramach wykładu omówione zostaną zasady działania algorytmów składających się na metodę elementów skończonych. Znajomość tych algorytmów jest niezbędna do prawidłowego używania MES do zadań niestandardowych oraz do poznania i zrozumienia ograniczeń metody i źródeł błędów. Zajęcia laboratoryjne będą polegały na implementacji zdobytej podczas wykładu wiedzy w obliczeniach MES. Dzięki możliwości tworzenia własnych procedur użytkownik może wpływać na przebieg obliczeń MES na różnym ich etapie.
60.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	Charakterystyka rozruchu silnika. Charakterystyki napędzania wału korbowego silników. Procesy zapłonowe i spalanie paliwa w warunkach rozruchu. Charakterystyki i modele procesów rozruchu. Metody i urządzenia wspomagania rozruchu. Aspekty diagnostyczne procesu rozruchu.
61.	Przemiany struktury kwantowej materii jako źródło energii	Przemiana struktury kwantowej materii jako wspólne źródło energii wydzielanej w procesach syntezy i rozszczepienia jąder atomowych, w czasie spalania, wybuchu i detonacji. Nowoczesne materiały wybuchowe i paliwa rakietowe, interpretacja i modelowanie procesów przemiany. Zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń zawierających lub pozostających w styczności z materiałami niebezpiecznymi.
62.	Przewidywanie mobilności terenowej platform lądowych	Narzędzia NG NRMM (New Generation NATO Reference Mobility Model) pozwalające na przewidywanie zdolności pojazdu do poruszania się w specyficznych/trudnych warunkach terenowych. Treścią przedmiotu będą techniki i technologie, metodyki/metodologie oraz narzędzia do określania właściwości chemicznych, fizycznych i mechanicznych gruntu, badania gruntu jako podłoża odkształcalnego, po którym przemieszczają się platformy lądowe, ale również traktowanego jako ośrodek urabiany. W treściach programowych zostaną zawarte rezultaty prac naukowych dotyczących modelowania gruntu oraz interakcji pomiędzy podłożem a ogólnie pojętym układem jazdy.
63.	Reologia olejów smarnych	Podstawy reologii cieczy lepkich. Właściwości reologiczne olejów silnikowych i przekładniowych oraz opisujące je charakterystyki. Metody badań właściwości reologicznych olejów smarnych. Dobór olejów w aspekcie ich funkcjonalności i minimalizacji oporów tarcia. Zmiany

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		właściwości reologicznych olejów silnikowych, przekładniowych i hydraulicznych podczas użytkowania i determinujące je czynniki.
64.	Sensory mechatroniczne	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych sensorów mechatronicznych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady działania sensorów mechatronicznych. Omawiany jest sposób pomiaru, uchyby i metody wzorcowania sensorów. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne sensorów mechatronicznych. Przeprowadzają pomiary, wyznaczają uchyby z wykorzystaniem zaawansowanych technologicznie sensorów mechatronicznych.
65.	Symulacja i wizualizacja dynamiki układów	Przedmiot przygotowuje doktorantów do badań z wykorzystaniem symulacji i wizualizacji dynamiki układów mechanicznych. Dla wybranych modeli matematycznych procesów dynamicznych, które wymagają rozwiązania układów równań różniczkowych zwyczajnych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady rozwiązywania zagadnień symulacji i wizualizacji dynamiki. W ramach ćwiczeń doktoranci dla wybranych modeli matematycznych przeprowadzają symulację dynamiki układów, a w części ćwiczeń także animację komputerową.
66.	Systemy sterowania w budowie maszyn	Logika rozmyta Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC. Proste zadania sterowania logicznego Norma IEC 61131-3 – języki programowania. Synteza algorytmu procesu i sterowania metodą SFC. Systemy sterowania GPS
67.	Tendencje rozwojowe w technice samochodowej	Problemy rozwoju techniki samochodowej i ruchu drogowego. Koncepcje inteligentnych systemów transportowych. Tendencje rozwojowe w budowie układów napędowych i jezdnych. Omówienie wybranych zagadnień współczesnej techniki samochodowej (postęp w budowie silników, rozwój układów napędowych- rozwiązania stosowane we współczesnych skrzyniach biegów, napęd na wszystkie koła, zawieszenia regulowane i aktywne, piasty kół, nowe konstrukcje ogumienia). System bezpieczeństwa użytkowników samochodu i układy wspomagające pracę kierowcy. Rozwój systemów oświetlenia pojazdu. Samochody hybrydowe, elektryczne, autonomiczne.
68.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	Procesy eksploatacja maszyn. Pomiar i analiza sygnałów diagnostycznych. Procedury diagnozowania maszyn. Cechy i miary niezawodności maszyn. Niezawodność obiektów naprawialnych i systemów. Planowanie użytkowania i odnowy maszyn. Projektowanie procesów i systemu eksploatacji. Zasady racjonalnej eksploatacji maszyn.
69.	Teoria systemów technicznych	Tematyka zajęć obejmuje: podstawowe pojęcia teorii systemów technicznych oraz ogólne zasady konstrukcji i projektowania systemów technicznych, termodynamiczny i informacyjny opis stanu systemu, obieg energii i informacji, szacowanie entropii stanu systemu, przepływ energii w urządzeniach technicznych, przykładowe rozwiązania sprzętowo-programowe urządzeń
70.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	Celem zajęć jest zapoznanie uczestników z opisem fenomenologicznym procesów związanych z gromadzeniem i transportem energii na sposób ciepła w substancjach oraz przedstawienie wybranych zagadnień opisu statystycznego tych zjawisk do wyjaśnienia natury właściwości cieplnofizycznych. Pozwoli to na zrozumienie zjawisk wymiany ciepła w materiałach i strukturach materiałowych oraz umożliwi zapoznanie się z metodyką badań termofizycznych oraz metodami analizy termicznej.
71.	Tribologia	Tribologia-nauka interdyscyplinarna i multidyscyplinarna. Systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych. Ciała stałe i ciecze jako elementy konstrukcyjne systemów tribologicznych. Procesy tarcia w systemach tribologicznych maszyn. Procesy zużywania tribologicznego

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		elementów maszyn. Smarowanie w systemach tribologicznych elementów maszyn. Wybrane metody badań tarcia i zużycia elementów maszyn. Współczesne problemy tribologiczne - od nano do tera tribologii. Mikrosystemy i nano systemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro/nanomechaniczne. Badania mikro/nanotribologiczne. Zastosowanie wyników badań mikro/nanotribologicznych. Wybrane problemy biotribologii i ekotribologii.
72.	Trwałość struktur statków powietrznych	Zajęcia mają na celu przekazanie doktorantowi wiedzy dotyczącej metod określania i badania trwałości statków powietrznych. Część teoretyczna obejmuje zagadnienia: koncepcje eksploatacji statków powietrznych, czynniki limitujące trwałość statków powietrznych, wpływ eksploatacji na trwałość, pomiar i monitorowanie obciążeń, metody szacowania trwałości statków powietrznych, pełnoskalowe próby zmęczeniowe, techniki badań nieniszczących w eksploatacji statków powietrznych. Laboratorium ma na celu praktyczne zapoznanie doktorantów z wybranymi technikami badań nieniszczących, pomiarami tensometrycznymi oraz komputerowymi obliczeniami cykli zmęczeniowych.
73.	Układy radioelektroniczne w systemach radiolokacyjnych	Ogólna charakterystyka systemów echolokacyjnych. Zadania systemów echolokacyjnych: detekcja, lokalizacja , estymacja parametrów, identyfikacja. Metody wykrywania sygnałów echolokacyjnych. Prawdopodobieństwo detekcji i prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Metody pomiaru odległości i kątów stosowane w lokacji obiektów. Równanie zasięgu w radiolokacji. Śledzenie obiektów - filtr Kalmana. Echolokacyjne systemy z syntetyczną aperturą
74.	Walidacja modeli numerycznych	Omówienie metod symulacyjnych w mechanice konstrukcji. Zasady budowy modeli numerycznych wybranego procesu fizycznego. Weryfikacja a walidacja. Planowanie eksperymentu numerycznego w kontekście jego poprawności. Wnioski z walidacyjnych badań numerycznych.
75.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych procesów fizycznych, które wymagają rozwiązania zagadnień granicznych dla układów równań różniczkowych cząstkowych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady formułowania zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych. Omawiany jest sposób wyprowadzania równań opisujących transport konwekcyjny, dyfuzyjny i falowy. Przedstawiane jest ogólne podejście do budowy modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej. Omawiany jest sposób sprowadzania zagadnień granicznych do postaci bezwymiarowej. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne na bazie równań fizyki matematycznej. Seminarium poświęcone jest prezentowaniu przez doktorantów wyników projektów polegających na formułowaniu modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej
76.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	Silniki stosowane do napędu maszyn i pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. Turbinowe silniki spalinowe. Silniki elektryczne. Hybrydowe układy napędowe. Systemy akumulacji energii. Inne źródła energii do napędu maszyn i pojazdów. Ekologiczne aspekty stosowania różnych układów napędowych. Kierunki rozwoju układów napędowych maszyn i pojazdów.
77.	Wybrane aspekty technologiczno-materiałowe metalurgii proszków	Przedmiot przygotowuje do realizacji prac badawczych, w których występują badania naukowe związane z metalurgią proszków (MP). W ramach wykładów przedstawiane są podstawowe wiadomości dotyczące technologii spieków. Omawiane są fazy procesów(MP), główne ich parametry a także ich wpływ na końcowe właściwości wyrobów. Przedstawiane są stosowane w technologii materiały wyjściowe oraz ich charakterystyki morfologiczne i granulometryczne. Omawiane są nowe odmiany procesów metalurgii proszków t.j. mechaniczne stopowanie i wytwarzanie nanoproszków oraz przykłady

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zastosowania metalurgii proszków w technice. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych doktoranci zapoznają się z metodami określania wybranych parametrów granulometrycznych proszków oraz sposobem ich wykonywania i interpretacji otrzymanych wyników.
78.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	Przedmiot przygotowuje do poprawnego wykonywania pomiarów temperatury stowarzyszonych z prowadzeniem badań eksperymentalnych. W ramach wykładów przedstawiane są podstawy teoretyczne pomiaru temperatury, stykowe i bezstykowe czujniki temperatury (budowa, zasada działania), ich właściwości dynamiczne i związane z nimi błędy pomiaru oraz procedury wzorcowania. W szczególności omawiane są następujące typy termometrów: termometry cieczowe, termoelektryczne, rezystancyjne, termistorowe, kwarcowe, bimetaliczne, radiacyjne, światłowodowe oraz kamery termowizyjne. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych doktoranci wykorzystują praktycznie wiedzę zdobytą na wykładach do samodzielnego wykonywania pomiarów temperatury z wykorzystaniem termoelementów, rezystancyjnych czujników temperatury oraz kamery termowizyjnej. Szczególny nacisk położony jest na opracowanie statystyczne wyników pomiarów
79.	Wybrane problemy techniki rakietowej	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych procesów fizycznych związanych z dynamiką ruchu rakiet. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady budowy rakiet. Omawiana jest budowa przedziałów rakiet wraz z modelami matematycznymi. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne i przeprowadzają symulację komputerową i wizualizację toru lotu rakiet. Wyznaczają przeciążenia rakiet na torze lotu.
80.	Wybrane zagadnienia algebry wyższej	Przedmiot służy do poznania pojęć i twierdzeń algebry odnoszących się do podstawowych struktur algebraicznych, przestrzeni wektorowych i operatorów liniowych oraz form kwadratowych i kwadryk, a także do zrozumienia i opanowania przekształceń związanych ze zmianami baz w przestrzeniach wektorowych i rzutowaniami na podprzestrzenie w przestrzeniach euklidesowych.
81.	Wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej	Przedmiot służy do wykształcenia umiejętności tworzenia modeli matematycznych i stawiania prostych i odwrotnych zagadnień fizyki matematycznej w postaciach wariacyjnej bądź optymalizacyjnej oraz do poznania metod przybliżonego rozwiązywania takich zagadnień poprawnie i niepoprawnie postawionych.
82.	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i ergonomii załóg pojazdów	Współczesne zagrożenia pojazdów wojskowych. Normy i przepisy dotyczące przeżywalności załogi pojazdów – parametry. Rozchodzenie się impulsów ciśnienia. Metody numeryczne wykorzystywane do oceny bezpieczeństwa pojazdów i ich załóg.
83.	Wybrane zagadnienia dynamiki konstrukcji	Analizy obciążenia konstrukcji impulsem ciśnienia. Weryfikacja wyników MES analitycznie. Metody przybliżone oceny uzyskanych wyników.
84.	Wybrane zagadnienia mechaniki ośrodków ciągłych	Elementy termomechaniki, fale sprężyste w ośrodkach ciągłych, fale uderzeniowe, mechanika wybuchu.
85.	Wybrane zagadnienia obrony aktywnej pojazdów wojskowych	W ramach przedmiotu zostaną przedstawione wymagania stawiane współczesnym, złożonym systemom na przykładzie systemu obrony aktywnej pojazdów. Omówione zostaną zjawiska fizyczne wykorzystywane w tego typu interdyscyplinarnych systemach ze szczególnym uwzględnieniem części mechanicznej omawianych systemów. Zostaną przedstawione badania eksperymentalne materiałów oraz sposoby ich modelowania, a także badania całego systemu. Omówione zostaną sposoby modelowania wybranych efektorów.
86.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania	Wprowadzenie do paradygmatu programowania obiektowego. Zagadnienie kodu pośredniego i środowiska uruchomieniowego. Wprowadzenie do języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Tworzenie programów konsolowych z użyciem języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio. Wprowadzenie do języka Python. Tworzenie programów w oparciu o wybrane algorytmy.
87.	Wytrzymałość połączeń adhezyjnych	Właściwości mechaniczne i fizyczne tworzyw wielkocząsteczkowych. Teorie adhezji. Technologie konstytuowania połączeń adhezyjnych. Analiza wytrzymałości połączeń klejowych. Optymalizacja wytrzymałościowa połączeń adhezyjnych
88.	Wytrzymałość połączeń adhezyjnych	Właściwości mechaniczne i fizyczne tworzyw wielkocząsteczkowych. Teorie adhezji. Technologie konstytuowania połączeń adhezyjnych. Analiza wytrzymałości połączeń klejowych. Optymalizacja wytrzymałościowa połączeń adhezyjnych.
89.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania	Ogólna charakterystyka mechaniki pękania. Teoria Griffitha pękania kruchego, elementy liniowej mechaniki pękania. Plastyczność w strefie pęknięcia. Siłowe kryterium pękania. Zjawisko zmęczenia materiału. Wytrzymałość i trwałość zmęczeniowa, wykresy Wöhlera, Smitha, Haigha. Propagacja pęknięć zmęczeniowych. Modelowanie pęknięć oraz wyznaczenie wielkości determinujących ich rozwój. Obliczanie trwałości zmęczeniowej na podstawie prędkości pękania. Probabilistyczne metody obliczeń zmęczeniowych
90.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	Zjawiska zmęczenia materiału i wielkości opisujących proces zmęczenia. Stosowanie zasad wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i mechaniki pękania w eksploatacji konstrukcji. Podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji w zakresie nieograniczonej i ograniczonej trwałości zmęczeniowej. Metodyki badań zmęczeniowych oraz urządzenia do badań zmęczeniowych.
91.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	Tematyka zajęć pozwala zapoznać się z procesami wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierii wytwarzania z uwzględnieniem metalurgii proszków.
92.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	Podczas zajęć studenci zapoznają się z metodami analizy, badań i modelowania zaawansowanych zjawisk balistyki oraz wykorzystują praktycznie poznane metody modelowania do analizy wybranych zjawisk balistyki wewnętrznej, zewnętrznej lub końcowej.
93.	Zaawansowane działy matematyki	Podstawy rachunku tensorowego. Przestrzeń wektorowa i euklidesowa. Działania w przestrzeni euklidesowej. Baza i wyznaczanie macierzy zmiany bazy. Pojęcie tensora. Przestrzeń tensorowa. Baza i polibaza. Podstawowe działania i operacje tensorowe. Tensory euklidesowe o walencji 2. Rodzaje i własności tensorów, rozkład tensora. Niezmienniki tensora. Wartości i kierunki główne. Pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Pochodna funkcji tensorowej, gradient pola tensorowego, dywergencja i rotacja pola wektorowego. Tensory naprężenia i odkształcenia. Gęstość energii odkształcenia. Równania konstytutywne. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcjonału. Warunki minimum funkcjonału – równania Eulera. Sformułowanie lokalne i globalne zagadnienia równowagi
94.	Zaawansowane materiały	Tematyka zajęć pozwala zapoznać się ze strukturą, właściwościami i technologią otrzymywania półprzewodników (krzem, GaAs, azotki optoelektroniki niebieskiej, węglik krzemu, roztwory stałe z HgCdTe, grafen) i nisko-wymiarowych struktur kwantowych stosowanych w konstrukcji sensorów fotonicznych zakresu optycznego. Prezentowane przykłady zastosowań tych materiałów stanowią najbardziej spektakularne osiągnięcia techniki sensorowej w wojsku, urządzeniach przemysłowych, systemach bezpieczeństwa i medycynie. Część przedmiotu obejmująca materiały konstrukcyjne dotyczy właściwości klasycznych nadstopów i intermetali oraz wybranych stopów specjalnych typu: żeliwo ADI, stal (duplex i maraging), jak też materiałów ceramicznych i kompozytowych oraz dyfuzyjnych i adhezyjnych warstw

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		powierzchniowych modyfikowanych obróbką cieplno-chemiczną i wytwarzanych metodami CVD i PVD, poprzez implantację jonów oraz natryskiwanie cieplne przy naddźwiękowym przepływie strumienia metalizacyjnego. Określa znajomość podstaw budowy tych materiałów, umiejętność analizy struktury i mechanizmów przemian fazowych oraz zdolność dokonywania zmian strukturalnych i oceny właściwości użytkowych w oparciu o procesy technologiczne ich wytwarzania. Przybliża rodzaje badań stosowanych w doświadczalnej analizie struktury i właściwości mechanicznych. Wskazuje na zastosowania materiałów inżynierskich specjalnego znaczenia w technice. Elementem praktycznym jest nabycie umiejętności oceny zastosowania danego typu materiału o określonych właściwościach w projektowaniu inżynierskim.
95.	Zaawansowane modelowanie materiałów	Nowoczesne ceramiki, kompozyty ceramiczne, problem naprężeń resztkowych, materiały gradientowe, modelowanie struktur materiałowych, statystyczna analiza wyników obliczeń MES.
96.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	Metody rozwiązywania zagadnień dynamicznych w ujęciu komputerowym. Modelowanie konstytutywne dla przypadków konstrukcji obciążonych impulsowo. Realizacja wymuszeń o charakterze impulsowym – ujęcie analityczne i sprzężeniowe. Badanie odpowiedzi konstrukcji. Opis oddziaływania dynamicznego dwóch ciał dla zagadnienia kontaktu.
97.	Zaawansowane systemy pomiarowe	Zajęcia umożliwiają zapoznanie się ze strukturą i organizacją sterowanych komputerowo systemów pomiarowych oraz z procedurami i wybranymi „narzędziami" programowania sterowników kontrolera systemu. pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. W zakresie praktycznym pozwalają na opanowanie podstaw programowania i sposobów wykorzystania przyrządów wirtualnych do zbierania, gromadzenia i opracowywania danych pomiarowych.
98.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Badanie właściwości mechanicznych materiałów w badaniach statycznych. Opracowanie wyników badań eksperymentalnych.
99.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	Badania reologiczne. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach cyklicznych. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach udarowych. Badania materiałów przy dużych i bardzo dużych prędkościach odkształcenia. Badania nieniszczące.
100.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	W ramach przedmiotu zostaną przedstawione zagadnienia związane z propagacją fal (sprężystych, plastycznych). Zostanie przedstawiony opis matematyczny pozwalający analizować przedstawione zagadnienie, a także warunki brzegowe. Następnie zostaną krótko scharakteryzowane metody pozwalające rozwiązać przedstawione zagadnienie. Na wybranych przykładach zostanie pokazana analiza propagacji fal.
101.	Zmęczenie materiałów i konstrukcji	Zajęcia mają na celu przekazanie doktorantowi wiedzy z zakresu zmęczenia materiałów oraz nauczenie praktycznego posługiwania się narzędziami do komputerowo wspomaganych analiz. Część teoretyczna obejmuje zagadnienia: podstawy zmęczenia materiałów, zmęczenie nisko- i wysokocyklowe, krzywa S-N, hipotezy kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych, korekcja naprężeń średnich, analiza widm obciążeń, planowanie i prowadzenie testów zmęczeniowych. Ćwiczenia będą obejmowały praktyczne elementy analizy trwałości, które mogą być wykonane za pomocą prostych obliczeń analitycznych. Laboratorium ma na celu praktyczne zapoznanie doktorantów z oprogramowaniem inżynierskim umożliwiającym analizy zmęczeniowe.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analiza bojowych środków trujących	Ogólna charakterystyka i podział bojowych środków trujących. Ogólne właściwości fizyko-chemiczne BST. Klasyfikacja toksykologiczna, taktyczna, chemiczna. Podstawowe pojęcia toksykologii. Możliwe zagrożenia i wymagane zasady BHP przy pracy z bojowymi środkami trującymi. Fosforoorganiczne środki trujące. Środki trujące o działaniu nekrozującym. Metody przygotowania próbek zawierających BST i produkty ich rozkładu do analizy. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Nowoczesne przyrządy analizy skażeń w warunkach polowych. Wykorzystanie chromatografii do analizy BST. Oznaczanie iperytu siarkowego i produktów jego rozkładu za pomocą chromatografii gazowej (GC-MS/MS). Identyfikacja BST z grupy FOST i produktów ich rozkładu za pomocą cieczowej chromatografii (LC-MS/MS).
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	Przedmiot obejmuje budowę molekularną , struktury i tekstury CK. Elementy budowy cząsteczki i syntezy związków CK o właściwościach termotropowych. Właściwości optyczne i dielektryczne, lepkość i stałe elastyczności CK. Efekty elektrooptyczne i zasady działania LCD. Chiralne związki CK, ich właściwości i zastosowania.
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	Przedmiot obejmuje prezentację aktualnego stanu wiedzy z zakresu chemii i technologii nowoczesnych materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych. Wykłady i zajęcia laboratoryjne dotyczą w szczególności: (i) strukturalnych uwarunkowań stabilności i wrażliwości związków wybuchowych; (ii) projektowania, wytwarzania i charakteryzacji nanostrukturalnych mieszanin wybuchowych; (iii) zasad i sposobów zmiany kształtu, wymiarów i morfologii powierzchni cząstek związków wybuchowych; (iv) nowych sposobów wytwarzania kompozycji wybuchowych i formowania ich w ładunki; (v) projektowania, wytwarzania i charakteryzacji termobarycznych materiałów wybuchowych; (vi) projektowania, syntezy i właściwości wybuchowych związków kompleksowych; (vii) projektowania, syntezy i właściwości wysokoenergetycznych i wysokoazotowych soli i cieczy jonowych oraz (viii) nowych składników złożonych prochów i paliw rakietowych (polimerów i utleniaczy).
4.	Elektroanaliza	Podstawy i klasyfikacja elektrochemicznych metod analizy. Potencjometria. Elektrograwimetria. Kulometria. Polarografia. Woltamperometria. Konduktometria. Miareczkowanie amperometryczne. Kapilarne techniki elektromigracyjne - aparatura do elektroforezy kapilarnej i zasada rozdzielania składników mieszanin. Izotachoforeza kapilarna (CITP). Micelarna chromatografia elektrokinetyczna (MEKC). Kapilarna elektroforeza żelowa (CGE). Kapilarne ogniskowanie izoelektryczne (CIEF). Elektrochromatografia kapilarna (CEC). Przegląd zastosowań metod elektrochemicznych w praktyce.
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	Węgiel - pierwiastek chemiczny i makrocząsteczka - materiał o unikalnych właściwościach fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych. Struktura i właściwości materiałów węglowych (MWeg): monokrystalicznego grafitu, grafenu, grafitu naturalnego i przemysłowego, węgla szkłopodobnego, sadzy i węgli aktywnych, włókien węglowych i grafitowych, fulerenów, nanorurek węglowych, diamentów i warstw diamentowych. Kompozyty węglowe. Węglowe kropki kwantowe, ich otrzymywanie i zastosowanie. Otrzymywanie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		MWeg, modyfikacja ich właściwości i metody badania. Funkcjonalizacja powierzchni ZMWęg. Reaktywność i bioaktywność materiałów węglowych. Perspektywy rozwoju nowych struktur węglowych i ich zastosowań.
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	Procesy wybuchu i detonacji. Klasyczna teoria. Teoria detonacji Zeldowicza- von Neumana-Doringa. Idealna i nieidealna detonacja. Parametry detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. Termochemia materiałów wybuchowych – kody do obliczania parametrów detonacji i wybuchu. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy produkty detonacji-ośrodek zewnętrzny. Czynniki rażące wybuchu. Fale podmuchowe w powietrzu. Oddziaływanie fal podmuchowych na ludzi i obiekty – kryteria, strefy zagrożenia. Kruszące i miotające działanie wybuchu. Ocena zdolności kruszącej materiału wybuchowego. Napędzania ciał produktami detonacji. Zjawisko kumulacji, wyznaczanie stref zagrożenia odłamkami. Zagrożenie wybuchowe mieszanin gazowych.
7.	Historia chemii	Słuchacze zostaną zapoznani z szeroko rozumianymi korzeniami współczesnej chemii. Na wstępie omówiona zostanie synteza pierwiastków we wszechświecie, następnie pierwsze obserwacje i osiągnięcia chemiczne starożytności (alchemia). Historia odkryć chemicznych na Świecie będzie przedstawiana w sposób chronologiczny z uwzględnieniem współczesnego podziału dziedzin naukowych takich chemia fizyczna, analityczne, analiza chemiczna, synteza organiczna, chemia żywności. Szczególny nacisk zostanie położony na zdobycze chemii po roku 1661 (R. Boyl). Przedstawiony zostanie rozwój technik rozdzielania substancji i analizy oraz ich wpływ na rozwój poglądów dot. chemizmu oraz budowy związków chemicznych. Omówiona zostanie ewolucja nomenklatury oraz symboli pierwiastków i związków chemicznych. Przedstawiona zostanie historia układu okresowego Mendelejewa, badań kinetycznych i termodynamicznych. Szczególny nacisk zostanie położony na gwałtowny rozwój chemii i syntezy organicznej w XX w oraz jej wpływ na powstanie biologii molekularnej.
8.	Metody jonizacyjne w analityce	Klasyfikacja metod jonizacji substancji chemicznych. Źródła jonizacji i metody wytwarzania jonów pierwotnych. Bezpośrednia jonizacja analitu. Jonizacja chemiczna w trybie dodatnim i ujemnym. Wychwyt elektronów. Proste detektory jonizacyjne. Ruch jonów w gazach. Bilans jonów. Spektrometria ruchliwości jonów. Jonizacja analitu w spektrometrii mas. Sprzężenie spektrometrów mas z układami do jonizacji chemicznej – układy PTR-MS. Badania kinetyki i termodynamiki procesów jonizacji. Przegląd zastosowań metod jonizacyjnych w analityce.
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej – ogólny podział i wstępne omówienie. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ultradźwiękowa, nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Nowe aspekty analizy próbek środowiskowych. Kalibracja. Certyfikowane materiały referencyjne. Omówienie źródeł błędów systematycznych i przypadkowych, najczęściej popełnianych podczas pobierania i przygotowania próbek. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.
10.	Metody spektroskopowe	Rozszerzenie wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktorantów dyscypliny nauki chemiczne. Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS).

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Nowoczesne metody spektroskopowe.
11.	Najnowsze trendy w elektrochemii	Współczesne modele podwójnej warstwy elektrycznej (EDL). Techniki woltamperometryczne. Stosowane obecnie materiały i konstrukcje elektrod roboczych. Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS) i jej zastosowania. Nowe konstrukcje ogniw paliwowych, bioogniwa paliwowe, ogniwa zasilane węglem, budowa. Nowe układy elektrokatalityczne, zastosowania. Najnowsze rodzaje baterii litowo-jonowych. Baterie litowo-siarkowe. Zastosowanie interkalacji w elektrochemii. Kondensatory elektrochemiczne (EDLC), budowa. Ciecze jonowe (ILs). Zastosowanie materiałów węglowych w elektrochemii. Elektrochemiczne metody modyfikacji powierzchni ciał stałych. Elektropolimeryzacja. Polimery przewodzące.
12.	Nowoczesne materiały nanoporowate	Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanostruktur. Przegląd technik badania struktury, morfologii, składu chemicznego oraz powierzchniowych i termicznych właściwości nanomateriałów. Adsorpcja azotu i argonu jako kompletna metoda wyznaczania powierzchni właściwej, porowatości i powierzchniowych właściwości materiałów nanoporowatych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów krzemionkowych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów węglowych. Właściwości i zastosowanie węgli aktywnych otrzymanych z polimerów. Sieci metaloorganiczne (MOF). Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości grafenowych materiałów kompozytowych. Wyznaczanie parametrów struktury porowatej materiałów na podstawie izoterm adsorpcji.
13.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	Wprowadzenie do materiałów funkcjonalnych –podział, zastosowania. Ciekłe kryształy –wprowadzenie, właściwości, zastosowania, ciekłe kryształy – typowe klasy – korelacja struktura – właściwości. Synteza LC – synteza wczoraj i dziś oraz synteza kluczowych półproduktów. Synteza materiałów superfluorowanych. Synteza dodatnich nematyków oraz s ujemnych nematyków. Synteza chiralnych związków ciekłokrystalicznych. Materiały OLED, OSC, OFET – budowa, właściwości, zastosowania. Organiczne materiały emisyjne – rodzaje i właściwości. Synteza organicznych materiałów typu p oraz materiałów typu n. Synteza półprzewodnikowych materiałów polimerowych oraz innych organicznych materiałów funkcjonalnych
14.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	Podstawowe metody obróbki sygnału analitycznego. Widma otrzymywane z przyrządów pomiarowych stosowanych w analityce. Obróbka dużych zbiorów danych. Dane wielowymiarowe uzyskiwane z łączonych technik pomiarowych. Poszukiwanie informacji analitycznej zawartej w dużych zbiorach danych. Elementy chemometrii. Metoda składowych głównych. Analiza podobieństwa. Prezentacja danych pomiarowych w publikacjach naukowych.
15.	Synteza ciekłych kryształów	Wprowadzenie do ciekłych kryształów, struktura i właściwości anizotropowe. Zastosowania materiałów ciekłokrystalicznych, z obszaru displejowego oraz fotonicznego. Metody określania faz ciekłokrystalicznych. Mieszaniny ciekłokrystaliczne dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe, zachowania nieaddytywne. Super fluorowane materiały ciekłokrystaliczne, synteza materiałów fluorowanych - przegląd metod syntezy. Projektowanie syntezy materiałów ciekłokrystalicznych, analiza retrosyntetyczna w syntezie LCs, przegląd metod sprzęgania katalizowanych metalami przejściowymi, typowe ścieżki syntezy LC. Procesy oczyszczania i planowania syntez wieloetapowych. Synteza chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych.
16.	Wprowadzenie do spektroskopii	Podstawowe wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktoratów innych dyscyplin niż nauki chemiczne. Możliwe dwie wersje realizacji przedmiotu. Wersja standardowa: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis).

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Wersja indywidualna zgodnie z zainteresowaniami doktoranta, rozszerzająca wybrane metody spektroskopowe z podanej grypy metod: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna i rotacyjna. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD). Spektrometria mas (MS).
17.	Współczesna chemia analityczna	Znaczenie chemii analitycznej. Zastosowanie chemii analitycznej w ochronie środowiska i w dziedzinach ważnych dla życia człowieka. Podstawowe właściwości aparatury analitycznej. Miniaturyzacja i mobilność aparatury analitycznej – lab on chip. Przyrządy hybrydowe. Metody analityczne w Polskich Normach. Tendencje rozwoju technik przygotowania próbek do analizy. Chromatografia jako metoda analizy związków organicznych. Chromatograficzne kolumny matrycowe. Biochromatografia. Zdalne metody analizy.
18.	Zaawansowana pirotechnika	Słuchacze zostaną zapoznani z najnowszymi rozwiązaniami stosowanymi w pirotechnice wojskowej i cywilnej. Omówione zostaną współcześnie stosowane reduktory, utleniacze, lepiszcza i modyfikatory. Przedstawione zostaną pirotechniczne zastosowania związków wysokoazotowych. Omówione zostaną nowoczesne kompozycje dymów zasłonowych aktywnych w zakresie podczerwieni. Studenci zostaną zapoznani z współczesnymi wielobazowymi stałymi paliwami rakietowymi. Omówione zostaną rozwiązania stosowane w inflatorach poduszek powietrznych. Przedstawione zostaną perspektywiczne zastosowania mieszanin pirotechnicznych w medycynie. Omówione zostaną podstawowe algorytmy stosowane podczas modelowania procesów spalania oraz analitycznej optymalizacji składu kompozycji pirotechnicznych.
19.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	Istota oddziaływań w chromatografii. Mechanizmy chromatografowania się substancji testowych. Podstawowe wielkości chromatograficzne. Funkcje stanu – metody obliczeń i interpretacji. Badanie fizycznych przemian czystych substancji. Stabilność fazy i przejścia fazowe. Badanie właściwości powierzchni i podstawowych zjawisk powierzchniowych. Metody wyznaczania i analizy powierzchni.

Załącznik VI.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	Podejście naukowe w badaniach społecznych. Implikacje usytuowania dyscypliny nauki o bezpieczeństwie w dziedzinie nauk społecznych. Logiczno-empiryczny charakter nauk społecznych. Podstawowe podejścia badawczew zakresie budowy teorii, gromadzenia danych i ich analizy. Zasadnicze pojęcia i elementy procesu badawczego. Teoria i praktyka operacjonalizacji problemu badawczego. Metody oraz techniki badań ilościowych i jakościowych. Badania *desk research.*
2.	Bezpieczeństwo informacyjne	Definicje i interpretacja podstawowych pojęć: zagrożenie, podatność, zabezpieczenie, incydent, bezpieczeństwo informacji. Podstawowe procesy ochrony zasobów informacyjnych: uwierzytelnianie, autoryzacja, rozliczanie. Modele formalne: Bella-LaPauduli, Biby, Clarka-Wilsona, Brewera-Nasha. Podstawowe twierdzenia bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa, główne cele i wyzwania. Zarządzanie ryzykiem oraz ocena stanu ochrony zasobów informacyjnych.
3.	Ewaluacja procesów i projektów systemów bezpieczeństwa	Identyfikacja systemów bezpieczeństwa. Identyfikacja istoty, struktur i atrybutów projektu. Złożoność projektów i procesów. Kryteria analizy i oceny procesów. Kreowanie struktur procesowych. Wartościowanie i walidacja procesów. Efektywność i jakość procesów. Niezawodność struktur procesowych. Ryzyko w ewaluacji projektów i procesów. Holistyczne modele ewaluacji i walidacji procesów oraz projektów systemów bezpieczeństwa.
4.	Geografia, systemy informacji geoprzestrzennej w zarządzaniu kryzysowym	Identyfikacja potrzeb geoanaliz w SZK. Istota systemów GIS. Funkcjonalne komponenty systemów GIS. Systemy lokalizacji i opisu atrybutów geoprzestrzennych obiektów. Mechanizmy zobrazowania i wizualizacji obiektów. Kompleksowe monitorowanie obiektów i zagrożeń w SZK. Modele i narzędzia analizy zagrożeń w ujęciu geoprzestrzennym.
5.	Metodologia badań systemowych	Geneza koncepcji holistyczno-systemowych. Ewolucja paradygmatu holistyczno-systemowego. Zastosowania analizy systemowej, doświadczenia RAND. Ewaluacja technologii podwójnego zastosowania. Modelowanie systemów bezpieczeństwa
6.	Międzynarodowe stosunki wojskowe	Systemy międzynarodowe, historia świata i teoria stosunków wojskowych (prezentyzm, ahistoryzm, europocentryzm, anarchofilia, państwocentryzm, alternatywa). Myślenie systemowe o międzynarodowych stosunkach wojskowych zdolność do interakcji, proces, struktura). Poziomy i wymiary analiz. Procesy wojskowo-polityczne. Zdolności do interakcji we współczesnym systemie międzynarodowym. Perspektywy – postnowoczesny system międzynarodowych stosunków wojskowych.
7.	Problemy społeczeństwa informacyjnego	Cywilizacja informacyjna, kultura informacyjna, społeczeństwo informacyjne. Modele rozwoju i cechy konstytutywne społeczeństwa informacyjnego. Bezpieczeństwo cyberprzestrzeni państwa. Społeczeństwo informacyjne jako społeczeństwo ryzyka.
8.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	Proces tworzenia pojęć i wyrażanie istoty bezpieczeństwa. Niejednoznaczność pojmowania bezpieczeństwa międzynarodowego. Względność bezpieczeństwa w ujęciu funkcjonalnym (świadomość, względność, środowisko). Czynniki werbalno-funkcjonalne i sposoby definiowania bezpieczeństwa w doktrynach i strategiach (analiza komparatystyczna).
9.	Teoria bezpieczeństwa	Charakterystyka trzech wymiarów współczesnego bezpieczeństwa. Rozwój studiów nad bezpieczeństwem. Realizm i neorealizm. Analiza komparatystyczna nurtów realistycznych. Teoria liberalizmu w wyjaśnianiu wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Teoria

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		konstruktywizmu. Główne szkoły studiów nad bezpieczeństwem „Stare” i „nowe” wojny w interpretacjach realizmu i konstruktywizmu.
10.	Współczesna wojna informacyjna	Ewolucja konfliktów. Determinanty techniczne, rewolucje technologiczne i ich wpływ na wojny świata ponowoczesnego (infowar, net war, cyberwar). Wojna informacyjna w doktrynach wybranych państw, analiza porównawcza. Scenariusze wojny informacyjnej, analiza ryzyka. Studia nad przyszłością: modele, prognozy

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 24/WAT/2023 z dnia 23 lutego 2023 r.

zmieniająca uchwałę w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

W Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącym załącznik do uchwały Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 36/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” wprowadza się następujące zmiany:

1) wyrazy *„automatyka, elektronika i elektrotechnika”* zastępuje się wyrazami *„automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”*;
2) wyrazy *„inżynieria lądowa i transport”* zastępuje się wyrazami *„inżynieria lądowa, geodezja i transport”*.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia, z mocą obowiązującą od 11 listopada 2022 r.

Przewodniczący Senatu

/--/ gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 124/WAT/2020 z dnia 27 lutego 2020 r.

w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"

Na podstawie art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85), w związku z § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się *Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Program kształcenia, o którym mowa w § 1, obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021.

§ 3

Doktoranci Szkoły Doktorskiej WAT, którzy rozpoczęli kształcenie w roku akademickim 2019/2020 mogą aktualizować Indywidualne Programy Kształcenia na podstawie niniejszego programu.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

gen. bryg. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr ……./WAT/2020
z dnia ……. 2020 r.

PROGRAM KSZTAŁCENIA

W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO

I. Zasady ogólne

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego realizowany jest dla doktorantów następujących dyscyplin naukowych:
    1) **automatyka, elektronika i elektrotechnika** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    2) **informatyka techniczna i telekomunikacja** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    3) **inżynieria lądowa i transport** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    4) **inżynieria materiałowa** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    5) **inżynieria mechaniczna** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    6) **nauki o bezpieczeństwie** - dziedzina nauk społecznych;
    7) **nauki chemiczne** - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.

2. Efekty uczenia się uwzględniają wymagania określone dla 8 poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.

3. Liczba semestrów: **8**

4. Liczba punktów ECTS – min. **30 pkt**

5. Wymiar zajęć obowiązkowych wynosi 100 godzin i 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu i odpowiada ogółem 10 punktom ECTS, a wymiar zajęć fakultatywnych wynosi co najmniej 200 godzin i odpowiada co najmniej 20 punktom ECTS**.** Do zajęć fakultatywnych mogą być zaliczane zajęcia z przedmiotów realizowanych w WAT z modułu fakultatywnego, przedmiotów fakultatywnych realizowanych w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej oraz innych form kształcenia np. praktyk, staży w i poza WAT, w szczególności w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej.

6. Język prowadzenia: **polski lub angielski –** tylko w przypadku przedmiotów, praktyk lub innych form kształcenia wskazanych w Indywidualnym Programie Kształcenia (IPK).

7. Program obowiązuje od: **roku akademickiego 2020/2021**

8. Wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT:

    Kształcenie w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” wpisuje się w strategię rozwoju i misję Akademii, których istotą jest profesjonalne przygotowanie przyszłych kadr w dziedzinach nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych, a w szczególności w zakresie techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa. Zadaniem Szkoły Doktorskiej jest przekazywanie doktorantom najnowszej wiedzy, kształtowanie umiejętności i doskonalenie kompetencji na najwyższym poziomie oraz kultywowanie tradycji patriotycznych i odpowiedzialności za Ojczyznę w szeroko pojętych aspektach za-

równo wojskowych jak i cywilnych w myśl zasady „Omnia Pro Patria" – „Wszystko dla Ojczyzny". Działalność Szkoły Doktorskiej koreluje z celami strategicznymi rozwoju Akademii w zakresie umocnienie pozycji WAT w systemie polskiego i europejskiego szkolnictwa wyższego, w tym jako wiodącego filaru edukacyjnego wyższego szkolnictwa wojskowego oraz zaplecza eksperckiego i badawczego MON, a także innych ministerstw. Ponadto, podkreśla elitarność Akademii, jako uczelni prowadzącej innowacyjną działalność dydaktyczną i naukową rozwijając także międzynarodową współpracę w tym zakresie.

9. Wymagania wstępne w stosunku do kandydata do Szkoły Doktorskiej

   Kandydat powinien posiadać kwalifikacje na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera lub równorzędny) i ukończyć studia magisterskie na kierunku związanym z dyscypliną naukową prowadzoną w Szkole Doktorskiej. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich. Szczegółowe wymagania określają ustalone przez Senat WAT zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej.

II. Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Objaśnienie oznaczeń:

1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
   a) D - doktoranckie efekty uczenia się,
   b) W, U, K (po podkreślniku) - kategoria: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,
   c) 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się,
   d) WAT01, … - numer efektu uczenia się dla przedmiotów, dla których obowiązują uczelniane efekty uczenia się;
2) w kolumnie *kod* - odniesienie zakładanego efektu uczenia się do stosownego kodu składnika opisu charakterystyki pierwszego i drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomie 8 charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (8 PRK).

symbol i numer efektu	**zakładane efekty uczenia się**	**kod składnika opisu**
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_W P8U_WG*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK P8S_UU*
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK P8S_UO*
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8U_U P8S_UW*
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8U_U P8S_UW*
D_U03	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób,*	*P8U_U P8S_UU*
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*
D_U09	*inicjować debatę*	*P8U_U P8S_UK*
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym, wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*
D_U13	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*

	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_K* *P8U_KK*
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_K* *P8U_KK*
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8U_K* *P8S_KK*
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8U_U* *P8S_KR*

III. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych przez doktoranta na podstawie:

- zaliczenia przedmiotów ujętych w programie kształcenia, w tym Indywidualnym programie Kształcenia (IPK);
- zaliczenia praktyki zawodowej
- zaliczenia innych form kształcenia, jeśli występują w IPK;
- zaliczenia seminarium doktoranckiego, na którym doktorant przedstawia analizę obszaru badawczego, któremu ma poświęcić swoje badania i sprawozdania z tego seminarium;
- zredagowanej rozprawy doktorskiej.

IV. Realizacja programu kształcenia

1. Kształcenie w Szkole Doktorskiej trwa 8 semestrów.
2. Obowiązuje jeden program kształcenia dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych i min. 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - łącznie co najmniej 30 punkty ECTS.
4. Program kształcenia składa się z:
   1) modułu podstawowego dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, w wymiarze 100 godzin o łącznej liczbie 9 punktów ECTS;

2) modułów fakultatywnych związanych z dyscyplinami naukowymi prowadzonymi w Szkole Doktorskiej, w wymiarze co najmniej 200 godzin każdy, którym przyporządkowano co najmniej 20 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 6 i 7;
3) praktyk zawodowych wymiarze od 20 do 180 godzin realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu od trzeciego semestru kształcenia – max. 60 godzin rocznie (zgodnie z indywidualnym programem kształcenia), którym przyporządkowano 1 punkt ECTS.
4) opcjonalnie innych form kształcenia w wymiarze godzinowym i liczbie punktów ECTS określone w indywidualnym programie kształcenia.

5. Doktorant obowiązkowo realizuje moduł podstawowy oraz 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej wybiera przedmioty do realizacji tak, aby łączna liczba punktów ECTS odpowiadała co najmniej 20 punktom. Dopuszcza się, aby przedmioty pochodziły z różnych dyscyplin naukowych oraz były realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej.
6. W przypadku planowanej realizacji innych form kształcenia (np. stażu, praktyki w i poza WAT) promotor ustala liczbę punktów ECTS, zaliczaną doktorantowi w ramach modułu fakultatywnego, nie większą niż 5 punktów za semestr trwania stażu lub praktyki oraz zakładane do osiągnięcia efekty uczenia się. W tym przypadku liczba godzin zajęć przedmiotów z modułu fakultatywnego nie może być mniejsza niż 100 godzin.
7. Realizacja programu kształcenia, z uwzględnieniem zapisów ust. 5 i 6, powinna zapewniać osiągnięcie przez kandydata zakładanych efektów uczenia się określonych w rozdziale II.
8. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa dyrektorowi Szkoły Doktorskiej, uzgodniony z promotorem, indywidualny program kształcenia w zakresie modułu fakultatywnego.
9. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego są planowane centralnie dla wszystkich doktorantów pierwszego rocznika.
10. Zajęcia z przedmiotów modułu fakultatywnego, w przypadku, gdy liczba doktorantów zapisanych na dany przedmiot jest mniejsza od 5, są planowane w trybie indywidualnym według indywidualnych programów kształcenia.
11. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z planem kształcenia (ogólnym i indywidualnym) i są realizowane według semestralnych rozkładów obwiązujących w Akademii.

V. Moduły programu kształcenia

lp.	nazwa przedmiotu/modułu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się/załącznik
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin (I-II sem.)				
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	20	1	D_WWAT01, D_W05, D_W06, D_UWAT01, D_U03, D_K01, D_K02
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych i techniki auto-prezentacji	10	1	D_WWAT01, D_UWAT01, D_U03, D_U13, D_K01, D_K06
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	10	1	D_K01, D_K03,D_K04
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej	10	1	D_W06, D_U12,
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	10	1	D_WAT02, D_U01-U05
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	10	1	D_W05, D_W06,D_U06
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	4	1	D_W05, D_U08, D_K03, D_K04
8.	Zasady pisania pracy naukowej	6	1	D_W05, D_W06, D_U07
9.	Analiza obszaru badawczego - seminarium	20	1	D_W01, D_W02, D_W03, D_W4, D_U08
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową (III-VIII sem.)*:				
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	min. 200 godz.*	min. 20 pkt*	*załącznik V.1 - str. 12*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja			*załącznik V.2- str. 14*
3	Inżynieria lądowa i transport			*załącznik V.3- str. 16*
4	Inżynieria materiałowa			*załącznik V.4- str. 17*
5	Inżynieria mechaniczna			*załącznik V.5- str. 18*
6	Nauki chemiczne			*załącznik V.6- str. 21*
7	Nauki o bezpieczeństwie			*załącznik V.7- str. 22*
Praktyki zawodowe w WAT (III-VII sem.) - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu	20-180 godz.	1	*D_WWAT01, D_UWAT01 D_K01*
Inne formy kształcenia (III-VII sem.)* - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej	*Liczbę godzin, punktów ECTS oraz odniesienie do efektów uczenia się ustala promotor w indywidualnym programie kształcenia*		

Uwaga:

szczegółowy wykaz przedmiotów modułów fakultatywnych przedstawiono w załącznikach V.1-V.7

** min. liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona poprzez realizację innych form kształcenia, suma punktów ECTS za moduł fakultatywny i inne formy kształcenia nie może być mniejsza niż 20 pkt.*

VI. Program ramowy

Program ramowy obejmuje charakterystykę - treści programowe wszystkich przedmiotów w module obowiązkowym i modułach fakultatywnych.

lp.	Nazwa przedmiotu/modułu	Treści programowe/uwagi
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin naukowych		
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	Podstawowe pojęcia współczesnej dydaktyki ogólnej. Funkcje kształcenia akademickiego, współczesne modele szkolnictwa wyższego, zasady funkcjonowania szkoły wyższej. Psychologiczne podstawy procesu uczenia się. Zasady projektowania programów nauczania. Taksonomie celów kształcenia. Style uczenia się a style nauczania. Nowoczesne metody i techniki kształcenia. Projektowanie zajęć dydaktycznych. Kształtowanie umiejętności formułowania i twórczego rozwiązywania problemów; kształtowanie postaw twórczych. Ewaluacja efektów uczenia się; metody oceniania. Metodyka komunikacji interpersonalnej; relacje: student-nauczyciel, moderowanie pracy zespołów studentów; współczesne metody wspierania studentów w procesie uczenia się. Społeczne kompetencje nauczyciela akademickiego. Etos pracownika nauki - nauczyciela akademickiego. Historia i ewolucja Wojskowej Akademii Technicznej.
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych i techniki autoprezentacji	Metodyka prowadzenia zajęć dydaktycznych; podstawowe formy zajęć dydaktycznych; kształcenie problemowe, kształcenie projektowe. Zasady planowania zajęć dydaktycznych – konstruowanie szczegółowych konspektów z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technik kształcenia. Tworzenie materiałów dydaktycznych. Metody oceniania efektów uczenia się. Systemy informatyczne wspomagające pracę nauczyciela akademickiego. Ćwiczenia praktyczne przygotowujące do realizacji praktyk zawodowych.
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	Zajęcia poświęcone procesom wnioskowania o finansowanie badań naukowych podstawowych oraz związanych z działalność statutową, finansowanie staży naukowych krajowych i zagranicznych, skierowanych szczególnie dla młodych naukowców rozpoczynających karierę naukową. Ogólna charakterystyka zasad ubiegania się o środki finansowe w instytucjach krajowych (MNiSW, NCBiR, NCN, FNP) oraz zagranicznych (Unia Europejska i inne).
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej	Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (konstytucja nauki). Organizacja działalności badawczej w uczelni na przykładzie WAT. Model kariery naukowej w Polsce. Ocena parametryczna nauczyciela akademickiego i jednostki naukowej (dyscypliny). Staże zagraniczne i stypendia naukowe jako element kariery naukowej. Czynności formalne i merytoryczne do realizacji rozprawy doktorskiej. Zasady etyki w badaniach naukowych i w karierze naukowej.
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	Analiza stanu wiedzy na bazie przeglądu literatury – tworzenie syntetycznego zestawienia co zrobiono a co wymaga rozwiązania. Tworzenie własnych baz literaturowych zgodnych ze stosowanymi systemami cytacji (amerykańskim i angielskim). Postawienie zagadnienia naukowego wymagającego rozwiązania – założenia (ograniczenia), wymagany aparat teoretyczno/ technologiczno/eksperymentalny, przewidywane nakłady czasowo-pieniężne, sposób weryfikacji uzyskanych wyników. Prowadzenie badań naukowych i ich dokumentacja (artykuł naukowy jako główny element dokumentacji badań). Upowszechnianie wyników badań: zasady poprawnej prezentacji ustnej i plakatowej, wystąpienia konferencyjne a publikacja naukowa, zasady cytowania źródeł literaturowych, sposób autocytacji. Zasady określania wkładu w dane opracowanie oraz komu należy składać podziękowania. Polemika z recenzentami – poprawa zgłaszanych prac naukowych.
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	Program zajęć przewiduje zapoznanie doktorantów z podstawowymi informacjami na temat sposobów ochrony własności intelektualnej (w szczególności: prawa autorskie, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe z zakresu ochrony własności intelektualnej). W trakcie zajęć omówiona również zostanie problematyka komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych.
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	Zajęcia poświęcone wskaźnikom naukometrycznym i bibliometrycznym stosowanym w międzynarodowych bazach bibliograficznych (Scopus, WoS), a także krajowym wymogom ministerialnym związanym z ewaluacją pracowników naukowych. Upowszechnianie działalności naukowej i wyników badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem polityki otwartego dostępu. Wykorzystanie baz bibliograficznych i e-źródeł w badaniach naukowych. Narzędzia wspomagające gromadzenie materiałów wspomagających pisanie prac naukowych.

lp.	Nazwa przedmiotu/modułu	Treści programowe/uwagi
8.	Zasady pisania pracy naukowej	Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (konstytucja nauki). typy rozpraw doktorskich, wymagania stawiane rozprawom doktorskim, struktura rozprawy doktorskiej, edycja rozprawy doktorskiej, przykłady rozpraw doktorskich, przykłady recenzji rozpraw doktorskich.
9.	Analiza obszaru badawczego	Zajęcia seminaryjne, podczas których doktorant przedstawia obszar wiedzy, któremu ma poświęcić swoje badania, bieżący stan wiedzy w tym obszarze. Przedstawia projekt harmonogramu realizacji projektu badawczego w celu zebrania uwag, sugestii i naniesienia poprawek. Opracowuje wraz z promotorem indywidualny program kształcenia.
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową:		
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	*załącznik VI.1 – str. 23*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	*załącznik VI.2 – str. 30*
3	Inżynieria lądowa i transport	*załącznik VI.3 – str. 38*
4	Inżynieria materiałowa	*załącznik VI.4 – str. 42*
5	Inżynieria mechaniczna	*załącznik VI.5 – str. 46*
6	Nauki chemiczne	*załącznik VI.6 – str. 57*
7	Nauki o bezpieczeństwie	*załącznik VI.7 – str. 60*

Uwaga: *szczegółowy wykaz przedmiotów modułów fakultatywnych oraz ich treści programowe przedstawiono w załącznikach VI.1-VI.7*

VII. Sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia

Praktyki zawodowe są realizowane w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant zobowiązany jest od III do VII semestru kształcenia przeprowadzić zajęcia dydaktyczne lub uczestniczyć w ich prowadzeniu w wymiarze minimum 20 godzin.

W szczególnych i uzasadnionych przypadkach (np. niepełnosprawność doktoranta) promotor może zwolnić doktoranta z obowiązku odbywania praktyki zawodowej. Punkt ECTS przewidziany za realizację praktyki powinien być uzyskany poprzez realizację dodatkowych przedmiotów fakultatywnych lub w ramach realizacji innych form kształcenia.

Dopuszcza się realizowane od III do VII semestru kształcenia inne formy kształcenia tj. praktyki (inne niż prowadzenie zajęć dydaktycznych lub uczestniczenie w ich prowadzeniu), staże w i poza WAT, m.in. w uczelni, instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej, przedsiębiorstwach, których zakres działalności związany jest z tematyką rozprawy doktorskiej. O realizacji innych form kształcenia, ich wymiarze godzinowym i przyporządkowaniu punktów ECTS decyduje promotor w Indywidualnym Programie Kształcenia.

Praktyki zawodowe i inne formy kształcenia podlegają zaliczeniu na ocenę opisową (*zal / nzal*) w roku akademickim, w którym się odbywały. Zaliczenia praktyki zawodowej realizowanej w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestni-

czenia w ich prowadzeniu dokonuje kierownik jednostki, w której praktyka była realizowana. W pozostałych przypadkach zaliczenia dokonuje promotor lub dyrektor.

VIII. Plan kształcenia

Plan kształcenia składa się z części ogólnej dla wszystkich doktorantów rocznika, oraz indywidualnego planu kształcenia dla każdego doktoranta. Część ogólna planu zawiera harmonogram realizacji modułu podstawowego.

Indywidualny plan kształcenia jest tworzony dla każdego doktoranta, który w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej (lub z innych) wybiera przedmioty do realizacji. Wybrane zajęcia będą planowane od trzeciego do szóstego semestru, zaleca się, aby semestralne obciążenie zajęciami doktoranta było równomierne - na poziomie 5 pkt ECTS.

Wojskowa Akademia Techniczna

PLAN KSZTAŁCENIA W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUKOWE PROWADZONE W SZKOLE DOKTORSKIEJ

	moduły/*przedmioty*	ogółem godzin/ pkt ECTS		liczba godzin/pkt ECTS w semestrze:															
				I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
	Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin	**100**	**9**	**50**	**3**	**50**	**6**												
1	Dydaktyka szkoły wyższej	**20**	**1**	**20**	**1**														
2	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych i techniki autoprezentacji	**10**	**1**	**10**	**1**														
3	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	**10**	**1**			**10**	**1**												
4	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej	**10**	**1**			**10**	**1**												
5	Metodologia prowadzenia badań naukowych	**10**	**1**			**10**	**1**												
6	Prawa własności komercjalizacja badań naukowych	**10**	**1**			**10**	**1**												
7	Zasady pisania pracy naukowej	**6**	**1**			**6**	**1**												
8	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	**4**	**1**			**4**	**1**												
8	Analiza obszaru badawczego	**20**	**1**	**20**	**1**														
	Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową:																		
1	**Automatyka, elektronika i elektrotechnika**	**min. 200 godz.***	**min. 20 pkt ECTS***					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK) liczba godzin zajęć co najmniej 200 godz.* i min. 20 pkt ECTS***											
2	**Informatyka techniczna i telekomunikacja**																		
3	**Inżynieria lądowa i transport**																		
4	**Inżynieria materiałowa**																		
5	**Inżynieria mechaniczna**																		
6	**Nauki o bezpieczeństwie**																		
7	**Nauki chemiczne**																		
	Praktyki zawodowe - zgodnie z IPK																		
1	*w formie prowadzenia zajęć lub uczestnictwa*	**20-180**	**1**					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK) liczba godzin od 20 do180 godzin i 1 pkt ECTS**											
	Inne formy kształcenia* - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia																		
1	*np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej*	***zgodnie z IPK****						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											

** min. liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona poprzez realizację innych form kształcenia, suma punktów ECTS za moduł fakultatywny i inne formy kształcenia nie może być mniejsza niż 20 pkt.*

Uwaga: *wymiar praktyk zawodowych realizowanych od trzeciego semestru w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu wynosi minimum 20 godzin, i nie może przekraczać 60 godzin rocznie.*

IX. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej jest elementem Systemu zapewnienia jakości kształcenia w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

W ramach przygotowania doktorantów do pracy badawczej na wysokim poziomie wzrasta ranga ciągłego monitorowania i systematycznego doskonalenia jakości ich kształcenia. Polityka jakości kształcenia, wynikająca z misji i strategii rozwoju Akademii, jest realizowana w Akademii poprzez wyznaczanie odpowiednich celów

i standardów jakości, a także poprzez wdrożenie, ciągłe monitorowanie i doskonalenie wewnętrznego systemu zapewniania jakości.

Zakres działania wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej obejmuje w szczególności:

1) monitorowanie i analizę formalno-prawnej strony procesu dydaktycznego;
2) okresowy przegląd i aktualizację programów kształcenia;
4) analizę warunków realizacji procesu dydaktycznego;
5) monitorowanie czynników wpływających na jakość kształcenia;
6) analizę funkcjonowania i opracowanie metod doskonalenia systemu jakości kształcenia.

Załącznik V.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi II	20	3	*D_W03*
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	30	3	*D_W03, D_U06*
3.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
4.	Detektory promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
5.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	30	3	*D_W01, D_U05*
6.	English for electronics	20	2	*D_W03, D_U04, D_K01*
7.	Fizyka Laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
8.	Fizyka ośrodków laserowych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
9.	Fotowoltaika	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
10.	Funkcjonalizowane nanomateriały optoelektroniczne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
11.	Generacja promieniowania supercontinuum	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
12.	Inżynieria informacji obrazowej	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
13.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	30	3	*D_U05*
14.	Krystalografia	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
15.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
16.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
17.	Lasery do zastosowań medycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
18.	Lasery piko- i femtosekundowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
19.	Lasery włóknowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
20.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	20	2	*D_W02, D_W03*
21.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W02, D_W03*
22.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	30	3	*D_W02, D_U05*
23.	Metody i narzędzia eksploracji danych	30	3	*D_W02, D_W04*
24.	Metody numeryczne	30	3	*D_W01, D_W03*
25.	Metody syntezy logicznej	30	3	*D_W02, D_W03*
26.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
27.	Modelowanie zjawisk i procesów fizycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U04, D_K03, D_K05*
28.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
29.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	30	3	*D_W04*
30.	Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
31.	Optyka laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
32.	Optyka światła spójnego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
33.	Plazma w nauce i technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
34.	Podstawy teledetekcji	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
35.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
36.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	30	3	*D_W01, D_U05*
37.	Selected problems of digital signal processing	30	3	*D_W01, D_W03*
38.	Sensory akustyczne	20	2	*D_W04, D_W05*
39.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	20	2	*D_W02, D_U04*
40.	Sieci radia inteligentnego	30	3	*D_W01, D_W03*
41.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
42.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U07, D_U010, D_K03, D_K05*
43.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
44.	Technika światłowodowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
45.	Technika terahercowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
46.	Technika ukrywania informacji	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05*
47.	Technologie cienkich warstw	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
48.	Termowizja i technika podczerwieni	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
49.	Układy detekcji promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
50.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	30	3	*D_W01, D_U05*
51.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	30	3	*D_W08, D_U05 i 06*
52.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	20	2	*D_W02*
53.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania – wstęp do nowoczesnych języków programowania	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
54.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	30	3	*D_W04, D_W05*
55.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	30	3	*D_W01, D_U05*
56.	Zastosowania laserów w technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*

Załącznik V.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Algorytmy kwantowe III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
2.	Analiza algorytmów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
4.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
5.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
6.	Elementy teorii prognozy III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
7.	Ewaluacja oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
8.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
9.	Grafika komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
10.	Inżynieria jakości oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 ,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
11.	Kryptologia III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
12.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
13.	Matematyka dyskretna III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
14.	Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
15.	Metody numeryczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
16.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 ,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
17.	Modelowania matematyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
18.	Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
19.	Modelowanie interakcji człowiek-komputer III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
20.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
21.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
22.	Niezawodność oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
23.	Niezawodność systemów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
24.	Optymalizacja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
25.	Probabilistyka III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
26.	Procesy stochastyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
27.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
28.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
29.	Stochastyczne modele eksploatacji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
30.	Symulacja komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
31.	Systemy baz danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
32.	Systemy teleinformatyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
33.	Systemy wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
34.	Sztuczna inteligencja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
35.	Teoretyczne podstawy informatyki III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
36.	Teoria grafów i sieci III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
37.	Zarządzanie projektami i procesami III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
38.	Złożone struktury danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*

Załącznik V.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Safety and reliability of building structures	20	3	*D_W03; D_W05; D_U02; D_K02*
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*
3.	Fizyka środowiska	20	2	*D_W03; D_U04; D_K02*
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	20	2	*D_W03; D_U04; D_K03*
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	20	2	*D_W02; D_U02; D_K02*
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	20	2	*D_W01; D_U04; D_K05*
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	20	3	*D_W03; D_U02; D_U04; D_K03*
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	20	2	*D_W03; D_U07; D_K07*
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	20	2	*D_W03; D_U01; D_U03; D_K01*
10.	Design methods of the experiment	20	3	*D_W02; D_U01; D_K01*
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	20	2	*D_W02; D_U01; D_K01*
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	20	2	*D_W06; D_U06; D_K08*
15.	Engineering of building materials	20	3	*D_W04, D_U04, D_K05*
16.	Kartograficzne metody badan	20	2	*D_W02, D_U05, D_U07, D_K03, D_K05*
17.	Eksploracja danych przestrzennych	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K05*
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	20	2	*D_W02,D_W03,D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K04*
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
20.	Programowanie w systemach informacji przestrzennej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U06, D_U10, D_K03, D_K06*
21.	Reference systems in geosciences	20	3	*D_W02,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
22.	Global Geodetic Observing System	20	3	*D_W01,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
28.	Time series analysis in geodesy	20	3	*DW_03,DW_04,DW_05 D_UWAT02,D_U01,D_U02,D_U03,D_U04,D_U05,D_U07,D_U08,D_U010,D_U012,D_K03,D_K04,*

Załącznik V.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U06, D_K03, D_K03*
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	20	2	*D_W01, D_W02, D_UWAT01, D_UWAT02, D_U06, D_U07, D_U10, D_K04, D_K05*
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_K03*
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_U03, D_K01, D_K03, D_K05*
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
10.	Odbiór końcowy elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych, profilometrii stykowej i metod inżynierii odwrotnej	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_U06, D_U07, D_K05, D_K08*
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_W05, D_W06, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, DU_05, DU_06, D_K01, D_K04, D_K05, D_K08*
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U04, D_K05, D_K08*
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
15.	Spektroskopia dielektryczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W03-06, D_UWAT02, D_U01 D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_U11, D_K03-05, D_K09*
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	20	2	*D_W01, D_W06, D_U01, D_U02, D_U05, D_K03, D_K04*
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	20	2	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K04*
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*

Załącznik V.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Analizy MES w konstrukcjach nośnych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
2.	Analizy numeryczne zagadnień mechaniki pękania	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
3.	Autonomia robotów mobilnych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
4.	Badania eksperymentalne pojazdów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_U05*
5.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
6.	Biopaliwa	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K03, D_K04*
7.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*
8.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*
9.	Design of experiment	30	3	*D_W04, D_U04, , D_K04,*
10.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*
11.	Dynamika ruchu samochodu	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*
12.	Dynamika układów hydrostatycznych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*
13.	Dynamika układów wieloczłonowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
14.	Dynamika zderzenia brył	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
15.	Ekologiczne płyny eksploatacyjne	30	3	*D_W01, D_U05, D_K01, D_K04*
16.	Elementy mechaniki zaawansowanej oraz modelowania dyskretnego w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U06, D_K04*
17.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	20	2	*D_W04, D_U04, D_K09*
18.	Inżynieria bezpieczeństwa technicznego	30	3	*D_W03, D_U05, D_U07, D_K05*
19.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	20	2	*D_W02, D_U05, D_K05*
20.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	20	2	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
21.	Kształtowanie niezawodności maszyn	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
22.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W01, D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
23.	Mechanika ośrodków ciągłych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*
24.	Mechanika ośrodków ciągłych 2	30	3	*_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*
25.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
26.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
27.	Metody badania stanu maszyn	30	3	*D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*
28.	Metody badań filtrów powietrza silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_U12, D_K02*
29.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
30.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
31.	Metody identyfikacji i optymalizacji	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
32.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
33.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
34.	Metody określania współrzędnych obiektów	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_U12, D_K02*
35.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
36.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
37.	Modelling of heat transfer processes	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
38.	Modelowanie hydraulicznych układów napędowych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*
39.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
40.	Modelowanie i symulacja zagadnień termomechaniki	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
41.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D-K03, D_K04*
42.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
43.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
44.	Modelowanie połączeń struktur cienkościennych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
45.	Modelowanie przepływów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
46.	Modelowanie ruchu maszyn	20	2	*D_U04, D_W04, D_K01*
47.	Modelowanie struktur kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
48.	Modelowanie zagadnień sprzężonych (elektro-termo-mechanicznych)	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
49.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
50.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	20	2	*D_U04, D_W03, D_K01*
51.	Odnawialne źródła energii	30	3	*D_W06, D_U WAT02, D_K07*
52.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
53.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K05*
54.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
55.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*
56.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*
57.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
58.	Podstawy modelowania i symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
59.	Podstawy teoretyczne MES	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
60.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
61.	Przemiany struktury kwantowej materii jako źródło energii	30	3	*D_W01, D_W02, D_W06, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
62.	Przewidywanie mobilności terenowej platform lądowych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
63.	Reologia olejów smarnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K03, D_K04*
64.	Sensory mechatroniczne	30	3	*D_W03, D_W04, D_U06, D_K01, D_K04*
65.	Symulacja i wizualizacja dynamiki układów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K01, D_K03*
66.	Systemy sterowania w budowie maszyn	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
67.	Tendencje rozwojowe w technice samochodowej	20	2	*D_W01, D_W03, D_U04 D_K01, D_K05*
68.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	30	3	*D_W04, D_U06, D_K03*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
69.	Teoria systemów technicznych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K01, D_K03*
70.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termo-fizycznych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K03*
71.	Tribologia	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
72.	Trwałość struktur statków powietrznych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
73.	Układy radioelektroniczne w systemach radiolokacyjnych	30	3	*D_W03, D_W05, D_U04, D_K04*
74.	Walidacja modeli numerycznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
75.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K03*
76.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
77.	Wybrane aspekty technologiczno-materiałowe metalurgii proszków	30	3	*D_W04, D_U02, D_K01*
78.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_K05*
79.	Wybrane problemy techniki rakietowej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
80.	Wybrane zagadnienia algebry wyższej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
81.	Wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
82.	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i ergonomii załóg pojazdów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
83.	Wybrane zagadnienia dynamiki konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
84.	Wybrane zagadnienia mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
85.	Wybrane zagadnienia obrony aktywnej pojazdów wojsko-wych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
86.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania – wstęp do nowoczesnych języków programowania	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
87.	Wytrzymałość połączeń adhezyjnych	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
88.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K05*
89.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materia-łów i konstrukcji	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*
90.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
91.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*
92.	Zaawansowane działy matematyki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
93.	Zaawansowane materiały	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K01*
94.	Zaawansowane modelowanie materiałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
95.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
96.	Zaawansowane systemy pomiarowe	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
97.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
98.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
99.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
100.	Zmęczenie materiałów i konstrukcji	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*

Załącznik V.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Analiza bojowych środków trujących	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K02, D_K03*
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_U06, D_U02, D_K01*
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	20	2	*D_W 01, D_W 03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K02*
4.	Elektroanaliza	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, DW_04, D_UWAT02, D_U01, D_K03, D_K05*
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U06, D_K01, D_K05*
7.	Historia chemii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
8.	Metody jonizacyjne w analityce	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K01*
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
10.	Metody spektroskopowe	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
11.	Najnowsze trendy w elektrochemii	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U03, D_K01*
12.	Nowoczesne materiały nanoporowate	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_K01, D_K03*
13.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*
14.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	20	2	*D_W03, D_W04, D_U05, D_K03*
15.	Synteza ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*
16.	Wprowadzenie do spektroskopii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
17.	Współczesna chemia analityczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
18.	Zaawansowana pirotechnika	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
19.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizy-kochemicznych	20	2	*D_W WAT01, D_W01, D_W02, D_U WAT01, D_U WAT02, D_K01, D_K03*

Załącznik V.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	20	2	*D_W WAT01; D_W01; D_W06; D_U03; D_K03*
2.	Bezpieczeństwo informacyjne	20	2	*D_W06; D_U01; D_K05*
3.	Ewaluacja procesów i projektów systemów bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*
4.	Geografia, systemy informacji geograficznej w zarządzaniu kryzysowym	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*
5.	Metodologia badań systemowych	20	2	*D_W02; D_W04; D_U01; D_U05: D_K01; D_K03*
6.	Międzynarodowe stosunki wojskowe	20	2	*D_W02; D_U04; D_K05*
7.	Problemy społeczeństwa informacyjnego	20	2	*D_W02; D_U04; D_K05*
8.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	20	2	*D_W02; D_U04; D_K05*
9.	Teoria bezpieczeństwa	20	2	*D_W02; D_W05; D_U01; D_K05*
10.	Współczesna wojna informacyjna	20	2	*D_W02; D_W05; D_U01; D_U04; D_K05*
11.	Geopolityka i geostrategia we współczesnym świecie.	20	2	*D_W03; D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*
12.	Bezpieczeństwo gospodarcze w obliczu przemian informacyjno-postindustrialnych.	20	2	*D_W03; D_U WAT02; D_U05; D_K03; D_K04; D_K05;*
13.	Bezpieczeństwo militarne w XXI wieku: szanse, wyzwania, zagrożenia.	20	2	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*
14.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej, regionalnej i krajowej.	20	2	*D_W03; D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*
15.	Bezpieczeństwo energetyczne państw w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej.	20	2	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*
16.	Prognostyka zagrożeń międzynarodowych: metody, techniki i narzędzia.	20	2	*D_W03; D_W04; D_U WAT01;; D_U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*
17.	Kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych.	20	2	*D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*

Załącznik VI.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi	Sieci IP. Routing w sieciach IP. Podstawy administrowania systemem Windows. Podstawy administrowania systemem Linux. Konfiguracja urządzeń sieciowych. Usługi w sieciach LAN. Usługi w sieciach TCP/IP. Diagnostyka sieci komputerowych. Sieci dostępowe. Serwery usług sieciowych. Bezpieczeństwo sieci komputerowych.
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	Wybrane zagadnienia z zakresu potwierdzającej i eksploracyjnej analizy danych obejmujące estymację parametrów różnych modeli danych, zagadnienia graficznej reprezentacji danych jedno- i wielowymiarowych, przetwarzanie wielowymiarowych wyników eksperymentu za pomocą transformacji liniowych, zagadnienia dyskryminacji obejmujące problemy liniowo i nieliniowo separowalne z wykorzystaniem prostych metod wytwarzania hiperpłaszczyzn rozdzielających, metody klasyfikacji minimalnoodległościowej, najbliższego sąsiedztwa, k-średnich i grupowania hierarchicznego.
3.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	Cyfrowa reprezentacja obrazów. Transformacje intensywnościowe i filtracja przestrzenna. Przetwarzanie w dziedzinie częstości przestrzennych. Korekcja obrazów. Analiza falkowa. Morfologiczne przetwarzanie obrazów. Segmentacja obrazów.
4.	Detektory promieniowania optycznego	Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Detektory termiczne: termopary, bolometry, detektory piroelektryczne, matryce detektorów termicznych. Detektory fotonowe: fotorezystory, fotodiody p-n, pin, APD, z barierą Schottky´ego, detektory THz, fotopowielacze, płytki mikrokanalikowe MCP. Matryce CCD i CMOS. Matryce hybrydowe. Układy odczytu sygnału. Architektura układów odczytu do matryc CCD i CMOS. Układy detekcji bezpośredniej. Modele szumowe stopni wejściowych fotoodbiorników.
5.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	Układy elektromechaniczne o ruchu obrotowym - opis matematyczny. Uogólniona teoria elektromechanicznego przetwarzania energii w odniesieniu do formalizmu Eulera Lagrange'a. Funkcje stanu, funkcja koenergii magnetycznej i uogólnione siły zewnętrzne. Elementy dyssypatywne.
6.	English for electronics	Mathematical symbols and operations. Notion of a function. Differential and integral calculus. Geometry Series and sequences. Vector, matrix and sets calculus. Probability and mathematical statistics. Uncertainties of measurements. Basic physical quantities and their units. Notion of a physical field Electric properties of media. Lasers and light properties. Theory of solids. Structure and constituents of an atom. Basics of quantum theory of an atom, wave function. Chemical elements and molecules' formation. Types of chemical bonding. Basic chemical nomenclature of chemical substances. Elements of materials engineering. General physicochemical characteristics of matter. Mechanical, electric, magnetic and optical properties of a substance Classes of materials. Thin films deposition technologies.
7.	Fizyka Laserów	Zasada nieoznaczoności Heisenberga, operatory i równania operatorowe, równanie Schrodingera. Oscylator harmoniczny, kwantowanie pola elektromagnetycznego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Oddziaływanie promieniowania z ośrodkiem: prawdopodobieństwa przejść wymuszonych, forma linii widmowej. Ośrodek laserowy, układy trzy i czteropoziomowe i quasi trzypoziomowe, równania materiałowe lasera. Efekt nasycenia wzmocnienia, warunek generacji stacjonarnej lasera. Moc wyjściowa lasera. Rezonatory laserowe. Parametry wiązki laserowej. Rodzaje generacji niestacjonarnej laserów. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej.
8.	Fizyka Ośrodków Laserowych	Oddziaływanie pola elektromagnetycznego z ośrodkiem (opis kwantowy). Działanie harmonicznego zaburzenia na obiekt kwantowy. Elektronowe poziomy energetyczne swobodnych jonów. Termy i multiplety jonów pierwiastków ziem rzadkich i pierwiastków metali grupy przejściowej Elementy teorii grup i ich reprezentacji macierzowych. Rozszczepienie poziomów energetycznych jonów w polu krystalicznym. Oddziaływanie elektron – fonon. Poziomy energetyczne jonów metali grupy przejściowej. Zjawiska transferu energii między jonami w ośrodkach

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		aktywnych.
9.	Fotowoltaika	Ilościowa i jakościowa charakterystyka energii słonecznej. Teoria półprzewodników w aspekcie fotowoltaiki. Struktury współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Technologia produkcji ogniw, modułów i paneli fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne.
10.	Funkcjonalizowane nanomateriały optoelektroniczne	Nowoczesne materiały optoelektroniczne – wprowadzenie. Zagadnienie funkcjonalizacji w aspekcie wzrostu bezpieczeństwa. Grafen - wytwarzanie własności. Nanorurki węglowe- wytwarzanie i własności. Fulereny – wytwarzanie i własności. Azotek boru wytwarzanie i własności. Metody funkcjonowania struktur powierzchni. Wykorzystanie układów rdzeń-osłona. Rola geometrii nanomateriałów. Dobór kompozytów dla funkcjonowania optoelektronicznego. Spektroskopowe metody badań nanostruktur optoelektronicznych. Przykłady funkcjonalnych rozwiązań do zastosowań specjalnych.
11.	Generacja promieniowania supercontinuum	Idea procesu generacji supercontinuum (SC). Charakterystyka zjawisk nieliniowych trzeciego rzędu (samomodulacja fazy, skrośna modulacja fazy, samoogniskowanie, mieszanie czterofalowe, wymuszone rozpraszanie Ramana). Ogólna charakterystyka pomp optycznych używanych do generacji SC, charakterystyka ośrodków nieliniowych używanych do generacji SC w zakresie widzialnym, bliskiej i średniej podczerwieni. Budowa i właściwości światłowodów o skokowej zmianie współczynnika załamania oraz światłowodów o strukturze kryształów fotonicznych. Dyspersja i metody kształtowania charakterystyki dyspersyjnej. Nieliniowe równanie Schrodingera. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania fs. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania ps, ns oraz przy użyciu wiązek ciągłych. Solitony. Rozwiązania konstrukcyjne źródeł promieniowania supercontinuum o dużej wyjściowej mocy średniej. Zastosowania źródeł supercontinuum.
12.	Inżynieria informacji obrazowej	Systemy widzenia maszynowego, analiza szybkozmiennych zjawisk i procesów, interpretacja sceny 2D i 3D, rozpoznawanie i identyfikacja obiektów. Fuzja obrazów i danych w systemach informacyjnych: analizy i fuzje obrazów w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, IR, THz, analizy materiału obrazowego na podstawie metadanych. Technika obrazowa w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości: technika obrazowa w Virtual Reality (synteza modeli 3D, przechwytywanie ruchu obiektów), Mixed Reality - kluczowe komponenty systemowe, rozwiązania aplikacyjne.
13.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami w systemie SERIAL TONE (MIL-STD-188-110A) pracującym w zakresie krótkofalowym. Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami podczas automatycznego zestawiania połączenia ALE (Automatic Link Establishment) w kanale krótkofalowym. Analiza wybranych radiowych protokołów komunikacyjnych oraz odpowiadające im algorytmy kodowania binarnych sekwencji informacyjnych. Algorytmy generacji błędów transmisyjnych dla ciągów binarnych odpowiadających wybranym radiowym protokołom komunikacyjnym. Określenie cech dystynktywnych umożliwiających automatyczne rozpoznanie protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania wybranych protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania kodów blokowych i splotowych.
14.	Krystalografia	Krystalografia geometryczna. Sieć prosta i odwrotna. Transformacje w krystalografii. Symetria w krystalografii. Operacje i elementy symetrii. Macierzowe reprezentacje operacji symetrii. Definicja grupy symetrii. Charakterystyka punktowych i przestrzennych grup symetrii. Symbolika Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa. Klasyfikacja i charakterystyka struktur kryształów. Defekty w kryształach. Podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów. Wygaszenia systematyczne. Problem fazowy i sposoby jego rozwiązywania. Podstawowe metody dyfrakcyjnych badań struktury kryształów. Badania defektów struktury krystalicznej i mikrostruktury polikryształów. Dyfrakcja w języku transformat Fouriera. Tensorowy opis anizotropowych właściwości fizycznych kryształów.
15.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	Omówienie metod detekcji gazów i zdefiniowanie parametrów sensorów gazów. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Widma optyczne cząsteczek gazu. Podstawy działania optoelektronicznych sensorów gazów. Metody poprawy granicy wykrywalności. Pomiary stężeń w próbkach mieszanin gazowych za pomocą sensorów optoelektronicznych.
16.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego	Celem przedmiotu jest poznanie metod wytwarzania promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), poznanie podstaw fizyki plazmy wytwarzanej laserem oraz optyki rentgenowskiej i EUV, poznanie zasad działania i budowy

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	i skrajnego nadfioletu (EUV)	laserowo-plazmowych źródeł promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), poznanie przykładów zastosowania tych źródeł w nauce i nowoczesnej technologii.
17.	Lasery do zastosowań medycznych	Opis właściwości optycznych występujących w ośrodkach biologicznych. Zjawiska fizyczne i ich zastosowanie w terapii i diagnostyce optycznej. Wybrane metody formowania rozkładów promieniowania w laserowych układach do aplikacji medycznych. Układy laserowe do biostymulacji, wybrane optyczne układy diagnostyczne, zestawy terapeutyczne – planowane efekty oddziaływania wiązki laserowej z tkankami i wybrane metody realizacji. Aplikacje medyczne źródeł o piko- i femto-sekundowych czasach trwania impulsów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zestawów z laserami do zastosowań medycznych oraz uzyskiwane efekty terapeutyczne i diagnostyczne.
18.	Lasery piko- i femtosekundowe	Charakterystyka superkrótkich impulsów laserowych i ich propagacja. Optyka femtosekundowa, dyspersja i jej kompensacja. Wybrane problemy oddziaływania superkrótkich impulsów z materią. Synchronizacja modów jako metoda generacji impulsów ps i fs, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. Aktywna i pasywna synchronizacja modów, realizacje pasywnej synchronizacji modów. Współczesne rozwiązania laserów fs. W kierunku atto-sekund.
19.	Lasery włóknowe	Włókna optyczne, wybrane geometrie, zagadnienie własne dla włókna, propagacja promieniowania E-M we włóknach optycznych. Włokna dwupłaszczowe a włókna fotoniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów pompowania laserów i wzmacniaczy włóknowych. Stosowane półprzewodnikowe lasery pompujące. Rezonatory laserów włóknowych – budowa i właściwości. Wybrane metody kształtowania spektrum promieniowania – ośrodki ko domieszkowane. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej - wybrane zagadnienia.
20.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	Matematyczne zależności różniczkowe. Dystrybucja. Funkcje ortogonalne w zastosowaniach elektromagnetycznych. Propagacja fali w materiałach i metamateriałach. Analtyczne modele obliczania pola promieniowania. Potencjały. Analiza pola promieniowania. Pole elementarnego dipola Hertza. Morfologia pola elektromagnetycznego. Matematyczno – fizyczne uwarunkowania kryterium strefy dalekiej dla anten rzeczywistych. Równania różniczkowe w problemach elektromagnetycznych. Elektromagnetyzm obliczeniowy - metody różnicowe.
21.	Metoda elementów skończonych	Podstawy matematyczne MES. Generacja siatek 2D i 3D. Zasady implementacji. Biblioteki wspomagające programowanie MES. Komercyjne narzędzia symulacyjne.
22.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	Uogólniona struktura procedur analizy sygnałów losowych. Metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej sygnałów. Warunki realizacji pomiarów minimalizujące błędy estymacji parametrów i charakterystyk. Testy stacjonarności okresowości i normalności. Ocena stopnia skorelowania sygnałów. Metody analizy korelacji i widma wzajemnego sygnałów. Estymacja transmitancji kanału transmisyjnego.
23.	Metody i narzędzia eksploracji danych	Podstawowe pojęcia „data mining”, Metody i algorytmy optymalizacji stosowane w eksploracji danych. Metody regresji liniowej i logistycznej. Klasyfikatory Bayes’a. Drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe MLP i RBF. Zdolności generalizacyjne sieci neuronowych. Sieć wektorów podtrzymujących SVM i jej zastosowania w eksploracji danych. Zespoły klasyfikatorów i predyktorów. Metody oceny jakości klasyfikatorów i predyktorów. Głębokie sieci neuronowe i metody ich uczenia (deep learning) Transformacje i metody redukcji wymiaru danych. Wybrane metody generacji i selekcji cech diagnostycznych. Metody ostre i rozmyte grupowania danych. Wizualizacja danych wielowymiarowych Przykłady zastosowań metod eksploracji danych.
24.	Metody numeryczne	Wybrane elementy algebry liniowej. Układy równań liniowych, normy wektorów i macierzy. Wyznaczanie rozwiązania układu równań liniowych - wskaźnik uwarunkowania. Metoda Gaussa numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych. Metody bezpośrednie numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej). Metody iteracyjne numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metody Jacobiego i Gaussa-Seidlera). Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Metody przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Interpolacja wielomianami. Funkcje sklejane.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Aproksymacja funkcji. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
25.	Metody syntezy logicznej	W ramach przedmiotu przedstawione zostaną następujące treści kształcenia: Zadania syntezy logicznej. Synteza dwu- i wielopoziomowa. Algorytmy metody ESPRESSO. Wybrane procedury programów SIS i Demain. Zasady minimalizacji wielowartościowej i symbolicznej. Dekompozycja funkcjonalna układów kombinacyjnych i jej modele. Dekompozycja układów sekwencyjnych: układy z modyfikacją adresów pamięci ROM i układy z modyfikacją zawartości pamięci ROM. Wykorzystanie uniwersyteckich narzędzi projektowych do zwiększania efektywności systemów firmowych. Omawiane na wykładach zagadnienia zostaną przećwiczone praktycznie w ramach ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a zasadniczym efektem kształcenia, będzie nabycie umiejętności świadomego stosowania metod syntezy logicznej w projektach urządzeń cyfrowych.
26.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	Ogólne warunki przeprowadzenia pomiarów. Optoelektroniczne sensory pomiarowe podstawowe parametry techniczne i metrologiczne. Pomiar mocy i energii promieniowania optycznego. Badania mierników mocy i energii promieniowania optycznego. Laserowe pomiary odległości i prędkości. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiary polaryzacji i spójności (stopnia koherencji) promieniowania laserowego. Badanie zdolności rozdzielczej monochromatora, badanie widma wybranego lasera. Lidary w badaniach i ich zastosowania. Pomiary interferometryczne. Optoelektroniczne systemy pomiarowe i rejestracyjne.
27.	Modelowanie zjawisk i procesów fizycznych	Aproksymacja (Regresja liniowa, wielomianowa aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja trygonometryczna, szybka transformata Fouriera) Całkowanie i różniczkowanie numeryczne (metoda prostokątów, trapezów, Simpsona, kwadratura Gaussa). Równania różniczkowe zwyczajne (metoda Eulera, stabilność rozwiązania, metoda Runge-Kutty, układy równań), modelowanie lasera. Równania różniczkowe cząstkowe - Równania paraboliczne (Przewodnictwo cieplne – uproszczony model oddziaływania promieniowania laserowego z materią), równanie falowe Numeryczne modelowanie dyfrakcji promieniowania laserowego w przybliżeniu przyosiowym - metoda rozwinięcia w szereg funkcji własnych
28.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	Elementy krystalografii i optyki kryształów. Własności kryształów jedno- i dwuosiowych (KDP, LiJO3, LiNbO3, KTP, BBO, LBO itp.). Fala elektromagnetyczna w krysztale. Mieszanie częstotliwości w ujęciu trójfalowym. Dopasowanie fazowe, synchronizm skalarny i wektorowy. Generacja 2□ oraz częstotliwości sumacyjnych i różnicowych w kryształach jedno- i dwuosiowych. Parametryczne generatory i wzmacniacze światła, sposoby przestrajania. Próg generacji i sprawność konwersji. Quasi-dopasowanie fazowe. Kryształy nieliniowe o periodycznej strukturze domenowej. Budowa i zastosowanie układów Optical Parametric Chirped Pulse Amplification.
29.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	Przegląd podstawowych metod numerycznych w kontekście implementacji. Narzędzia do obliczeń inżynierskich. Programowanie równoległe. Przetwarzanie i prezentacja wyników obliczeń.
30.	Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa	Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, reflektancja, bezpieczeństwo wzroku. Dalmierz laserowy, podstawy działania, schemat blokowy, równanie zasięgu Poprawa stosunku sygnał szum, pomiar czasu, prawdopodobieństwo detekcji oraz prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Omówienie zasady działania lidarów: rozproszeniowy, DIAL, fluorescencyjny, ramanowski, dopplerowski. Czujka płomienia, skaner laserowy.
31.	Optyka laserów	Metoda ABCD-2D i 4D w optyce geometrycznej i falowej. Parametry wiązki laserowej i metody ich pomiarów. Model Gaussa-Schella transformacji wiązki laserowej w układach optycznych. Podstawy sprzęgania i kształtowania wiązek laserowych. Własności rezonatora i interferometru Fabry-Perota. Elementy teorii rezonatorów, struktura modowa promieniowania laserowego. Elementy termo-optyki.
32.	Optyka światła spójnego	Preliminaria z procesów stochastycznych. Statystyki 1. rzędu światła termicznego i laserowego. Promieniowanie częściowo spolaryzowane, macierz spójności, stopień polaryzacji. Statystyki 2. rzędu, funkcja spójności czasowo przestrzennej. Propagacja funkcji spójności czasowo przestrzennej, graniczne postaci funkcji czasowo-przestrzennej, tw Van Citterta – Zernike. Spójność czasowa promieniowa, pomiar drogi spójności w interferometrze Michelsona, Spójność przestrzenna promieniowania, pomiar promienia spójności w interferometrze Younga. Pomiary

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		parametrów spójności promieniowania.
33.	Plazma w nauce i technologii	Wprowadzenie do fizyki plazmy, pojęcia podstawowe. Ruchy cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Plazma w ujęciu mechaniki płynów. Procesy atomowe w plazmie. Utrzymanie magnetyczne oraz inercyjne plazmy. Diagnostyka plazmy. Zastosowania plazmy w technologii.
34.	Podstawy teledetekcji	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (od mikrofal do promieniowania kosmicznego) oraz promieniowania korpuskularnego i pól akustycznych z materią. Podstawy fizyczne metod spektroskopowych – absorpcja, rozpraszanie, emisja promieniowania. Formy energii atomu i cząsteczki. Jądrowy rezonans magnetyczny NMR (radiospektroskopia).Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (spektroskopia mikrofalowa). Widma rotacyjne i oscylacyjne (spektroskopia w podczerwieni). Widma elektronowe(spektroskopia VIS-UV). Aktywne i pasywne metody detekcji promieniowania elektromagnetycznego oraz rejestracji i analizy obrazu. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, radiometryczna i spektralna. Teledetekcja multispektralna. Systemy laserowej teledetekcji. Zastosowanie metod spektroskopii laserowej w systemach lidarowych. Metody spektroskopowe w analizie skażeń i zanieczyszczeń środowiska. Sensory do systemów bezpieczeństwa i do zastosowań militarnych.
35.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	Strategia ochrony i zasady tworzenia zabezpieczeń technicznych. Omówienie zasad normatywnych. Określenie zbioru dobrych praktyk branżowych. Określenie zakresu możliwych do zastosowania środków ochrony technicznej. Specyfika urządzeń ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań wewnątrzobiektowych. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań zewnętrznych. Określenie warunków pracy i ograniczeń z tego tytułu. Struktura projektu technicznego wykonawczego. Omówienie poszczególnych zakresów projektu technicznego wykonawczego w branży zabezpieczeń. Charakterystyka analizy zagrożeń i koncepcji projektu technicznego. Omówienie zasad projektu wykonawczego i kosztorysowania. Studium projektowe w zakresie projektu technicznego wykonawczego. Omówienie wymaganych zasobów określających podstawy realizacji projektu. Analiza zagrożeń. Koncepcja ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa. Omówienie zasad przeprowadzenia analizy zagrożeń dla przykładowych obiektów. Charakterystyka liczbowego określenia skali zagrożenia obiektu. Zasady opisu terenu obiektu. Omówienie szczegółowe możliwych scenariuszy ataków i weryfikacja możliwości technicznego zabezpieczenia technicznego im przeciwdziałającym. Opis techniczny projektu wykonawczego. Charakterystyka zasad projektowania systemów alarmowych. Wskazanie szczególnych sposobów opisu i graficznej reprezentacji projektu technicznego. Przedstawienie sposobu organizacji dokumentacji. Omówienie przykładowych projektów technicznych wykonawczych obiektów infrastruktury krytycznej. Dokumenty związane z technicznym projektem wykonawczym. Zestawienie zbioru dokumentów powiązanych z projektem techniczny. Przedstawienie zasad opracowania kosztorysu inwestorskiego i „ślepego”. Wskazanie potrzeb zestawienia katalogów technicznych oraz kart technicznych urządzeń.
36.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologią i sposobami projektowania scalonych układów cyfrowych specjalizowanych (ASIC) oraz programowalnych (FPGA). Na wykładach omówione zostaną zasady projektowania topografii układów cyfrowych, sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów zegarowych, bufory I/O, bloki IP oraz narzędzia projektowe. Omawiane zagadnienia zostaną zweryfikowane praktycznie w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, podczas których studenci będą opracowywać układy cyfrowe w wybranej technologii ASIC lub FPGA. Zasadniczym efektem kształcenia będzie nabycie praktycznej umiejętności projektowania scalonych układów cyfrowych.
37.	Selected problems of digital signal processing	Discrete Fourier Transformation (DFT). Practical aspects of Fourier transformation. Wavelet transformation, mathematical basis. Mallat algorithm of decomposition and reconstruction of signals, 2-D wavelet transformation. Filtering of discrete signals, discrete filters, design of discrete filters, application of Matlab in filter design and analysis. Statistical signal processing. Statistical moments, correlation functions and their properties. Power spectral density. Estimation of spectra and moments. Higher order statistics.
38.	Sensory akustyczne	Cechy i parametry współczesnych czujników akustycznych. Konstrukcje mechaniczne. Czujniki piezorezystancyjne. Przetworniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki akustooptyczne. Prze-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		tworniki magnetostrykcyjne. Przetworniki piezoelektryczne. Układy z akustycznymi falami powierzchniowymi.
39.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	Sensory mikrofalowe w radiolokacji. Szerokopasmowe sensory mikrofalowe z sygnałami szumowymi. Sensory w diagnostyce medycznej. Sensory antykolizyjne.
40.	Sieci radia inteligentnego	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Architektury CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Problemy odbioru w CR. Sieci ad-hoc CR, kolaboracyjne MIMO. Standardy dla sieci CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Aktualne programy badawcze w obszarze CR.
41.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	Prawa absorpcji, rozpraszania i emisji. Stany wzbudzone cząsteczek. Orbitale. Zjawiska fotofizyczne i fotochemiczne. Schemat Jabłońskiego Apartura spektroskopowa- źródła światła, detektory, monochromatory, metodyki. Biomateriały i badane obiekty w inżynierii biomedycznej. Spektroskopia fourierowska i fotoakustyczna. Spektroskopia cząsteczkowa (UV-VIS, fluorescencja, Ramana, FTIR). Spektroskopia atomowa (ICP, ASA, fotometria płomieniowa). Spektroskopie w innych zakresach promieniowania (NMR, EPR, mikrofale ,X)
42.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	Architektura systemu cyfrowego. Zasady projektowania systemu cyfrowego. Podstawowy sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie modułów cyfrowych do sterowania i przetwarzania sygnałów. Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Projektowanie systemów wbudowanych. Wymiana informacji pomiędzy modułami systemu cyfrowego oraz z systemami zewnętrznymi
43.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	Układy kondycjonowania sygnałów. Systemy kontrolno-pomiarowe. Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie. Przyrządy i platformy pomiarowe. Interfejsy systemów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe w praktyce.
44.	Technika światłowodowa	Światłowody i elementy optyki. Badania światłowodów i elementów optyki. Lasery i nadajniki optyczne. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Modulatory sygnałów optycznych. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Cyfrowe łącza optyczne. Pomiary charakterystyk i parametrów łącz światłowodowych. Multipleksacja i demultipleksacja. Transmisja koherentna. Badania charakterystyk interferometrów światłowodowych. Optyczne łącza analogowe. Systemy radiowo – światłowodowe. Łącza optyczne w wolnej przestrzeni.
45.	Technika terahercowa	Wprowadzenie do promieniowania THz. Źródła promieniowania THz – półprzewodnikowe i fotoniczne. Detektory promieniowania THz. Przełączniki fotoprzewodzące. Spektrometria w dziedzinie czasu. Obrazowanie i tomografia. Czujniki, falowody, metamateriały THz. Zastosowania THz.
46.	Technika ukrywania informacji (steganografia)	Glosarium techniki ukrywania danych. Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Opracowanie założeń na projektowany system. Dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Korekcja sygnału dodatkowego. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej. Metody ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania.
47.	Technologie cienkich warstw	Rys historyczny znaczenia cienkich warstw. Zagadnienie warstwy wierzchniej. Teoria cienkich warstw. Teoria wzrostu cienkich warstw. Powłoki antyrefleksyjne i zwierciadła laserowe. Zwierciadła dichroiczne. Polaryzatory cienkowarstwowe. Dzielniki promieniowania. Filtry interferencyjno-absorpcyjne. Ogniwa słoneczne. Metody projektowania i wytwarzania cienkich warstw. Rola geometrii nanokompozytów w podwyższeniu funkcjonalności optoelektronicznej struktur powierzchniowych. Metody badań własności cienkich warstw. Kontrola jakości powierzchni i powłok cienkowarstwowych – normy. Przykłady funkcjonalnych rozwiązań do zastosowań specjalnych.
48.	Termowizja i technika podczerwieni	Zastosowanie polaryzacji promieniowania cieplnego w termowizji. Metody korekcji niejednorodności charakterystyk detektorów matrycowych w urządzeniach termowizyjnych. Termowizyjne metody rozpoznawania substancji chemicznych i minerałów ma podstawie analizy emisyjności spektralnej. Termowizyjne systemy wspomagające lądowanie samolotów. Nowoczesne czujniki podczerwieni o

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		kształtowanych i programowanych strefach detekcji. Termowizja aktywna, możliwości pomiarowe i perspektywy jej zastosowania. Pirometria wielopasmowa w zastosowaniu do poszukiwań podwodnych złóż ropy naftowej.
49.	Układy detekcji promieniowania optycznego	Układy przetwarzania sygnałów do detektorów i matryc. Detekcja fazoczuła (Lock-In). Układy detekcji z synchronicznym całkowaniem sygnału. Układy detekcji z uśrednianiem sygnałów. Detekcja koherentna (heterodynowa, homodynowa). Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów optycznych w praktyce.
50.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	Pojęcie przetwornika pomiarowego. Klasyfikacje przetworników pomiarowych. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników. Tensometry rezystancyjne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki piezoelektryczne. Przetworniki indukcyjne. Przetworniki magnetosprężyste. Przetworniki termoelektryczne. Przetworniki pehametryczne. Przetworniki konduktywności. Przepływomierze. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki optoelektroniczne. Przetworniki akustoelektroniczne. Przetworniki fotoakustyczne i fotoniczne. Przetworniki zintegrowane.
51.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
52.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	Równania ruchu układów o jednymi dwóch stopniach swobody. Drgania swobodne układów zachowawczych. Drgania swobodne układów niezachowawczych. Metoda sił. Drgania wymuszone, analiza rezonansowa. Drgania wymuszone siłą dowolną. Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postacie drgań. Drgania układów ciągłych.
53.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	Fizyczne podstawy akustoelektroniki. Własności fal objętościowych i powierzchniowych. Wzbudzanie i propagacja fal powierzchniowych w materiałach piezoelektrycznych. Modele analityczne przetworników akustycznej fali powierzchniowej. Klasyfikacja podzespołów akustoelektronicznych. Technika generacji i przetwarzania sygnałów złożonych. Wybrane metody przetwarzania sygnału, odbiornik kompresyjny, generator. Czujniki wielkości fizycznych. Nieliniowe podzespoły z akustyczną falą powierzchniową i ich zastosowania. Elementy technologii podzespołów z akustyczną falą powierzchniową.
54.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	Współczesne technologie wzrostu monokryształów i formowania warstw monokrystalicznych. Technologia wobec problemów miniaturyzacji. Ultraszybka elektronika nanometrowa. Grafen we współczesnej technologii półprzewodnikowej. Wybrane problemy spintroniki. Inżynieria struktury energetycznej półprzewodników.
55.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
56.	Zastosowania laserów w technologii	Rodzaje laserów, elementy i systemy optyczne stosowane w obróbce materiałów – przegląd. Przykłady laserów w makro i mikro obróbce. Oddziaływanie promieniowania z materiałami, model Lorentz`a-Drude`a, parametry optyczne i termiczne materiałów, odbicie, absorpcja, transport energii, zmiany fazy, ekranowanie plazmowe, zakresy oddziaływań, równanie przewodnictwa ciepła. Lasery w inżynierii powierzchni – polerowanie, grawerowanie, teksturowanie, napawanie, utwardzanie uderzeniowe, czyszczenie, bezpośrednia litografia interferencyjna w mikro- i nanotechnologii. Przykłady zastosowań. Lasery w obróbce objętościowej materiałów – hartowanie, spawanie, cięcie, wiercenie i inne zastosowanie laserów w przemyśle. Przykłady zastosowań.

Załącznik VI.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Algorytmy kwantowe III	Podstawy matematyczne obliczeń kwantowych: operatory w przestrzeniach Hilberta, iloczyn tensorowy przestrzeni Hilberta oraz wektorów w tej przestrzeni, operatory hermitowskie i unitarne. Opis układu kwantowego i jego stanów. Opis i właściwości pomiaru w układach kwantowych. Formy zapisu informacji. Przetwarzanie informacji. Bramki kwantowe. Ogólna postać algorytmu kwantowego. Zagadnienie Deutscha-Jozsa, algorytm Grovera, algorytm Shora. Kwantowe algorytmy optymalizacji. Jakość obliczeń kwantowych.
2.	Analiza algorytmów III	Algorytmy i problemy algorytmiczne. Pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych. Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego. Techniki projektowania efektywnych algorytmów Rekurencja a iteracja, techniki "dziel i rządź", techniki zrównoleglania, zaawansowane struktury danych a złożoność algorytmów. Zaawansowane modele i metody teorii grafów i sieci. Przykłady wykorzystania metod projektowania efektywnych algorytmów.
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	Twierdzenie Weierstrassa i rozpięcie ortogonalne przestrzeni stanów sygnału. Podstawy teorii aproksymacji funkcji. Transformaty z rozpięciem ortogonalnym o nośniku nieograniczonym. Transformata Laplace'a i Fouriera. Bazy ortogonalne z nośnikiem ograniczonym. Funkcje Wignera, Wanniera i falki. Transformata falkowa – definicje i przykłady. Zastosowania transformaty falkowej. Osobliwości procesu jako punkty ekstremalne lub/i osobliwe sygnału. Wyszukiwanie punktów ekstremalnych oraz osobliwych sygnału w przestrzeniach falkowych.
4.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	Ogólna teoria testów funkcjonalnych. Rodzaje i własności testów. Błąd oraz skuteczność kontrolna testu. Metody wyznaczania testów. Zastosowanie testów w rozpoznaniu (stanu obiektu), w diagnostyce technicznej oraz w przetwarzaniu danych. Metody wyznaczania testów dla urządzeń cyfrowych oraz sieci logicznych. Drogi propagacji niezdatności. Warunki przenoszenia skutków niezdatności. Maskowanie niezdatności. Algebra Roth'a. Losowe metody testowania urządzeń cyfrowych. Metody kompresji wyników testowania. Widmo kompresji. Analiza sygnatur i jej zastosowanie. Procedury diagnozowania. Wnikliwość diagnozowania. Metody wyznaczania procedur optymalnych. Modele i metody diagnostyki systemowej. Systemy samodiagnozowalne. Diagnozowanie systemu metodą dialogu diagnostycznego miedzy jego elementami. Struktury dialogu diagnostycznego i ich własności. Diagnozowanie systemu metodą opiniowania diagnostycznego jego elementów. Struktury opiniowania diagnostycznego i ich własności. Wyznaczanie struktur diagnostycznych o określonych własnościach. Diagnozowanie oprogramowania. Własności sieci przenoszenia sterowań programu.
5.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	Wskaźniki efektywności sieci teleinformatycznych. Stochastyczne modele strumieni zdarzeń. Modele lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Modele sieci bezprzewodowych i komórkowych. Stochastyczne i deterministyczne problemy szeregowania zadań.
6.	Elementy teorii prognozy III	Podstawowe pojęcia teorii prognozy. Liniowe i nieliniowe modele trendu. Modele naiwne, modele średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Prognozowanie zjawisk jakościowych.
7.	Ewaluacja oprogramowania III	Istota ewaluacji oprogramowania. Pojęcie jakości oprogramowania. Czynniki kształtujące jakość oprogramowania: jakość projektu, jakość implementacji. Kryteria oceny jakości oprogramowania: złożoność obliczeniowa, niezawodność. Metody oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Metody oceny złożoności czasowej algorytmów. Złożoność asymptotyczna algorytmów iteracyjnych rekurencyjnych. Metody oceny niezawodności oprogramowania. Modele nieza-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wodności oprogramowania: modele z dziedziną czasu, modele z dziedziną danych, modele fenomenologiczne. Metody praktycznego wykorzystywania modeli niezawodności oprogramowania. Metody zapewniania jakości oprogramowania. Przeglądy i inspekcje. Zasady przeprowadzania inspekcji i przeglądów w procesie wytwarzania oprogramowania. Testowanie. Rodzaje i metody testowania oprogramowania. Projektowanie zbiorów danych testowych. Kryteria zakończenia procesu testowania. Formalne metody konstruowania i weryfikacji poprawności programów. Logika Hoare'a. Reguły wnioskowania. Opis programu poprzez stany i operacje. Pojęcie niejawnej specyfikacji operacji. Dowodzenie poprawności operacji. Dowodzenie poprawności programów. Rola i znaczenie standardów w procesie zapewniania wymaganej jakości oprogramowania. Charakterystyka standardów w obszarze inżynierii oprogramowania. Standardy dotyczące jakości oprogramowania. Wykorzystanie standardów.
8.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Wprowadzenie do elektrodynamiki kwantowej. Przestrzeń Hilberta i przestrzeń L2. Q-bit i jego fizyczne realizacje. Reprezentacje matematyczne q-bitu. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje. Stany mieszane i stany splatane. Doświadczenie Sterna-Gerlacha. Kot Schrodingera i superpozycja stanów, nierówność Bella. Superpozycja a splątanie stanów. Układ otwarty i układ zamknięty. Holizm stanów EPR. Przestrzeń Foka. Fermiony i bozony a splątanie. Fizyczne realizacje stanów splątanych w optyce – przykłady. Teleportacja stanów.
9.	Grafika komputerowa III	Wprowadzenie do problematyki grafiki komputerowej, podstawowe zastosowania i zagadnienia. Obraz cyfrowy - próbkowanie, kwantyzacja, percepcja obrazów, opis barwy, urządzenia zewnętrzne. Grafika 2D - prymitywy rastrowe, transformacje, transformacje macierzowe. Grafika 2D - efekty specjalne, morphing/warping, filtracja, filtracja tekstur. Wprowadzenie do grafiki 3D - reprezentacja, transformacje, podstawowe algorytmy cieniowania, raytracing, radiosity.
10.	Inżynieria jakości oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedziną czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedziną danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1- 1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
11.	Kryptologia III	Podstawowe pojęcia i historia kryptologii. Arytmetyka modularna. Klasyczne kryptosystemy. Kryptoanaliza szyfrów. Szyfry strumieniowe. Szyfry blokowe. Konkurs AES i NESSIE. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Bezpieczeństwo szyfrów. Protokoły kryptograficzne. Zastosowania kryptografii
12.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	Proces i cykl decyzyjny. Modelowanie matematyczne procesów decyzyjnych. Decyzje optymalne i przybliżone. Modelowanie preferencji Decydenta. Analiza wrażliwości rozwiązań optymalnych. Funkcje użyteczności. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Metody wyznaczania reprezentacji zbiorów decyzji niepoprawialnych. Metody wyznaczania „przybliżonych zbiorów rozwiązań optymalnych". Przykłady modelowania procesów wspomagania decyzji.
13.	Matematyka dyskretna III	Relacje i funkcje. Relacja równoważności, porządku, dobrego porządku. Zasada abstrakcji. Element maksymalny, minimalny, największy, najmniejszy, majoranta, minoranta. Surjekcje, injekcje i bijekcje. Permutacje. Działania uogólnione na

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zbiorach. Rekurencje. Zliczanie zbiorów i funkcji. Techniki zliczania. Współczynniki dwu- i multimianowe. Liczby Stirlinga. Zliczanie surjekcji, injekcji i bijekcji. Liczby Bella. Liczby Eulera. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Asymptotyka. Funkcje tworzące. Notacje asymptotyczne. Rekursja uniwersalna. Przybliżenia asymptotyczne. Operacje na funkcjach tworzących. Funkcje tworzące dla wybranych ciągów. Wyznaczanie liczby rozwiązań równań diofantycznych. Rozwiazywanie rekurencji. Zbiory z powtórzeniami. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiazywanie kongruencji i układów kongruencji. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcje i twierdzenie Eulera. Elementy teorii grafów. Zliczanie grafów. Kolorowanie wierzchołków i gałęzi grafów. Skojarzenia w grafach. Transwersale i matroidy. Sieci pojemnościowe.
14.	Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III	Zaawansowane modelowanie w UML: diagramy klas, przypadków użycia, sekwencji, stanów, aktywności. Metodyka użycia UML: dziedzina zastosowań i reguły spójności. Metaprogramowanie i metamodelowanie. Techniki generatywne: generowanie maszyn stanów i testów. Specyfikacja kontraktowa na przykładzie języka OCL. Elementy programowania aspektowo zorientowanego z użyciem języka AspectJ: punkty złączenia, punkty przecięcia, Rady, zastosowania AOP
15.	Metody numeryczne III	Podstawowe pojęcia analizy numerycznej: wektory, macierze i normy; błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych; uwarunkowanie zadania obliczeniowego; algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Rozwiazywanie układów liniowych równań algebraicznych: uwarunkowanie zadania; metoda Gaussa z pełnym oraz z częściowym wyborem elementu głównego; metoda Cholesky'go-Banachiewicza; metoda Householdera; wpływ błędów zaokrągleń na wynik; zadania źle uwarunkowane. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów: rozkład macierzy według wartości szczególnych; uogólniona macierz odwrotna i rozwiązanie uogólnione układu równań liniowych; algorytm z równaniem normalnym; algorytm z przekształceniem Householdera; uwarunkowanie zadania; regularyzacja. Znajdowanie pierwiastków równań nieliniowych: metoda siecznych i jej właściwości; metoda stycznych, kula i wykładnik zbieżności; metoda połowienia.
16.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	Matematyczne podstawy optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązania dominujące i niezdominowane. Optymalizacja w sensie Pareto. Punkt idealny i antyidealny. Rozwiązanie kompromisowe. Metody obiektywizacji rankingów. Optymalizacja hierarchiczna. Optymalizacja przy wielu celach. Przykłady formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej.
17.	Modelowania matematyczne III	Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane zmienne decyzyjne i wskaźniki. Analiza poziomu informacyjnego. Poprawne dane. Dopuszczalne decyzje. Możliwe wartości wskaźników. Funkcje oceny osiągniecia celu. Zadanie optymalizacyjne. Zadanie ekstremalizacji. Modele wielokryterialne i growe. Przestrzeń kryterialna. Relacja dominowania w sensie Pareto. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Postać normalna gry. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedz. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Modele probabilistyczne Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem, prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności wskaźnika. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności. Modele rozmyte Zbiory rozmyte. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Działania na zbiorach rozmytych. Iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność. Modele z niepewnością Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace'a, Savage'a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne. Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych. Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne. Zmienne niepewne.
18.	Modelowanie i weryfikacja sieci	Podstawy weryfikacji systemów teleinformatycznych (ST) w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych,własności liniowo-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	teleinformatycznych III	czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Elementy teorii Sieci Petriego (SP): własności modelu, problemy osiągalności znakowania i żywotności sieci, konstruowanie drzewa osiągalności i diagramu stanów. Podstawowe rodzaje sieci Petriego: czasowe, stochastyczne, kolorowane (CPN). Hierarchiczne modele SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: analiza prostych i przedziałowych czasowych SP, analiza czasowych sieci stochastycznych. Elementy teorii automatów czasowych. Modelowanie ST za pomocą automatów czasowych. Przykładowe zadania modelowania i weryfikacji systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu z wykorzystaniem narzędzi: PIPE-2, CPN Tools, UPPAAL.
19.	Modelowanie interakcji człowiek-komputer III	Systemy komputerowe z użytkownikiem – operatorem. Działanie użytkownika w systemie i ocena jakości działania. Modelowanie działania użytkownika. Metoda modelowania GOMS. Metoda Keystroke-Level Model. Metoda THERP i inne metody. Model Markowa oceny jakości wprowadzania informacji przez użytkownika. Semimarkowski model oceny jakości wprowadzania informacji przez użytkownika. Narzędzia analityczne i symulacyjne modelowania jakości. Przykłady. Modelowanie jakości działania użytkownika w systemach z silnymi ograniczeniami. Problemy oceny jakości działania użytkownika.
20.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	Modelowanie sytuacji konfliktowych. Kryteria jakości w sytuacjach konfliktowych. Modele growe. Gry strategiczne. Punkty równowagi. Równowaga w sensie Nash'a. Gry kooperacyjne. Modelowanie grupowych procesów decyzyjnych. Zadanie optymalizacji przy wielu celach. Rozwiązania kompromisowe w modelach growych.
21.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III	Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Zasady projektowania procesów funkcjonowania organizacji. Modele i metody projektowania procesów biznesowych. Diagramy hierarchii funkcji. Diagramy procesów biznesowych. Diagramy procesów obsługi. Systemy WorkFlow. Notacja BPMN. Własności notacji BPMN. Obiekty w notacji BPMN. Zdarzenia, aktywności proste i złożone, bramki logiczne oraz przepływy sterowania w notacji BPMN. Opis ról w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska modelowania i analizy systemów WorkFlow. Przegląd środowisk modelowania i analizy systemów WorkFlow zgodnych z notacja BPMN. Środowisko ARIS firmy Software AG. Środowisko WebSphere Business Modeler Advanced firmy IBM. Środowisko Power Designer firmy Sybase wraz z aplikacją Simul 8. Badanie efektywności systemów typu WorkFlow. Sposoby badania własności systemów typu WorkFlow złożonych z diagramów procesów biznesowych. Charakterystyki czasowe i kosztowe procesów biznesowych. Wskaźniki efektywności systemów klasy WorkFlow. Wykorzystanie środowisk modelowania i analizy systemów klasy WorkFlow.
22.	Niezawodność oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedzina czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedzina danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1-1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
23.	Niezawodność systemów III	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Uogólniony stan obiektu. Ocena stanu obiektu. Funkcja strukturalna. Stany niezawodnościowe. Niezawodność obiektu

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności. Klasyfikacja obiektów z punktu widzenia badań niezawodnościowych. Niezawodność obiektów nieodnawialnych Model niezawodnościowy obiektu nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów nieodnawialnych. Wybrane rozkłady czasu zdatności. Niezawodność obiektów odnawialnych z zerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu obiektów odnawialnych z zerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z zerową odnową. Niezawodność obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Strukturalna funkcja niezawodnościowa systemu. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.
24.	Optymalizacja III	Ogólne zadanie optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacyjnych. Zadania wypukłe. Metody rozwiazywania zadań liniowych. Zadania dyskretne. Relaksacje, restrykcje. Algorytmy rozwiazywania zadań PCL, PCLM, PLB. Algorytmy ewolucyjne optymalizacji dyskretnej. Zadania nieliniowe bez ograniczeń. Metody rozwiązywania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Obliczenia równoległe w optymalizacji. Algorytmy probabilistyczne. Ocena jakości algorytmów optymalizacji.
25.	Probabilistyka III	Zmienne losowe wielowymiarowe. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Przykłady rozkładów jedno i wielowymiarowych. Funkcje zmiennych losowych. Zastosowanie funkcji charakterystycznych i tworzących. Twierdzenia graniczne. Własności asymptotyczne rozkładów. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Testy parametryczne. Testy nieparametryczne. Badanie losowości. Analiza korelacji cząstkowej i wielorakiej. Analiza regresji wielowymiarowej.
26.	Procesy stochastyczne III	Ciągi losowe i ich własności. Probabilistyczny opis procesu stochastycznego. Przykłady procesów. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Systemy kolejkowe i charakterystyki. Procesy semimarkowskie.
27.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	Wprowadzenie do problematyki cyfrowego rozpoznawania i przetwarzania obrazów. Podstawowe problemy związane z akwizycją obrazów cyfrowych oraz sposoby ich rozwiazywania. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Podstawy stosowania transformat w cyfrowym przetwarzaniu i analizie obrazów. Metody przestrzenne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Poprawa jakości obrazów za pomocą filtrów konwolucyjnych, rankingowych, logicznych - ich wady, zalety, sposoby implementacji. Wprowadzenie do metod cyfrowego rozpoznawania obrazów. Algorytmy segmentacji przy zastosowaniu metod: progowania, wydzielania krawędzi, rozrostu obszarów, dziel i łącz, klasyfikacji punktów. Podstawowe metody identyfikacji obrazów: klasyfikacja w przestrzeni cech, metoda strukturalna.
28.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	Wielowarstwowe sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia. Sieć neuronowa jako aproksymator funkcji. Zbiory rozmyte i przybliżone wnioskowanie. Sterowanie i aproksymowanie rozmyto-neuronowe. Sterownie rozmyte z uczeniem reguł. Fuzzy Logic Toolbox w programie Matlab.
29.	Stochastyczne modele eksploatacji III	Wprowadzenie do modelowania stochastycznego systemów. Złożone systemy techniczne. Stany eksploatacyjne. Cele modelowania. Jednorodność i stacjonarność funkcjonowania i eksploatacji systemów technicznych. Efektywność systemów technicznych. Modele Markowa eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli Markowa klasy DD do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Zastosowanie modeli Markowa klasy DC do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu Markowa. Modele semimarkowskie eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli semimarkowskich do modelowania funkcjonowa-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		nia i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu semimarkowskiego. Modele kolejkowe eksploatacji systemów technicznych. Systemy kolejkowe proste. Systemy otwarte. Systemy zamknięte. Markowskie systemy kolejkowe. Niemarkowskie systemy kolejkowe. Sieci kolejkowe. Modelowanie systemów za pomocą systemów kolejkowych. Modele kolejkowe podstawowych struktur systemów komputerowych. Modele sieci komputerowych. Przykład eksploatacji systemu technicznego. Prezentacja od założeń do realizacji modelu stochastycznego funkcjonowania lub eksploatacji systemu komputerowego. Wpływ rozwinięcia założeń projektowych na postać stochastycznego modelu funkcjonowania i eksploatacji. Badanie własności systemu komputerowego na podstawie badania jego modelu stochastycznego.
30.	Symulacja komputerowa III	Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Określenie modelu symulacyjnego, zalety i wady metod symulacyjnych, typy problemów badawczych. Podstawowe prawa i twierdzenia wykorzystywane w symulacji komputerowej. Metody generowania liczb i procesów losowych, testowanie generatorów losowych. Systemy symulacji ciągłej i dyskretnej, zagadnienie upływu czasu w symulacji komputerowej, podstawowe zasady projektowania eksperymentów symulacyjnych, analiza statystyczna wyników symulacji. Metody badania adekwatności modeli symulacyjnych. Symulacja równoległa i rozproszona, ogólna charakterystyka języków symulacyjnych. Prezentacja systemów i środowisk symulacyjnych. Trendy symulacji komputerowej.
31.	Systemy baz danych III	Podstawowe pojęcia, systemy baz danych a systemy informacyjne. Modele danych: hierarchiczny, sieciowy, relacyjny, obiektowy. Architektura systemu bazy danych, poziomy opisu danych, istota centralnego zarzadzania danymi i niezależności, języki definiowania i przetwarzania, narzędzia systemu zarzadzania bazy danych. Modelowanie i normalizacja danych, praktyczne modelowanie danych. Bezpieczeństwo i ochrona danych, w klasycznych i statystycznych bazach danych. Podstawy metodyczne projektowania baz danych. Zastosowanie baz danych: bazy danych a systemy aplikacyjne, komercyjne systemy baz danych, hurtownie i eksploracja danych. Formułowanie i dyskusja wybranych zadań badawczych w dziedzinie baz danych.
32.	Systemy teleinformatyczne III	Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN: sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP,- protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych, sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Wysokowydajne protokoły routingu dla sieci LAN: technika VLSM, agregacja tras z wykorzystaniem VLSM, trasy domyślne – rozgłaszanie, problemy z routingiem bezklasowym, charakterystyka protokołów routingu stanu łącza, charakterystyka protokołów EIGRP i OSPF. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP: zasada działania translatora adresów, formy realizacji NAT i PAT. Technologie i protokoły w sieciach WAN: charakterystyka wybranych protokołów stosowanych w sieciach WAN, sieci komutacji pakietów i komutacji kanałów. Protokół Frame Relay: cechy konstrukcyjne protokołu Frame Relay, - konfigurowanie protokołu Frame Relay, diagnozowanie i rozwiazywanie problemów wynikających z błędnej konfiguracji protokołu. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model Diff-Serv, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia. Metody zarzadzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarzadzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.
33.	Systemy wspomagania decyzji III	Metody identyfikacji procesów decyzyjnych w systemach zarzadzania i kierowania. Podstawowe pojęcia analizy decyzyjnej. Modele procesów decyzyjnych w

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji i sztucznej inteligencji. Modele prognostyczne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Zasady projektowania systemu wspomagania decyzji dla określonego systemu zarządzania lub kierowania, opracowywanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań, formułowanie zadań projektowych dla SWD. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do konstrukcji algorytmów i systemów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Zasady wykorzystania gier symulacyjnych w procesie oceny i wspomagania decyzji. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Prezentacje środowisk i narzędzi wspomagania decyzji.
34.	Sztuczna inteligencja III	Paradygmaty sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań, ograniczenia sztucznej inteligencji – twierdzenie Gödla i teza Churcha – Turinga. Systemy formalne – alfabet, formuły, aksjomaty i reguły. Rachunek zdań i predykatów. Twierdzenie Herbranda i Skolema, Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji. Techniki przeszukiwania przestrzeni (klasyczne, ewolucyjne, tabu search, symulowanego wyżarzania). Maszynowe uczenie, zbiory przybliżone, elementy sieci neuronowych. Bazy wiedzy i reprezentacja wiedzy – ontologie i sieci semantyczne. Metody wnioskowania (klasyczne, rozmyte). Algorytmy rozpoznania wzorców w eksploracji danych.
35.	Teoretyczne podstawy informatyki III	Algorytmiczna teoria informacji. Dokładność i poprawność algorytmów. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga, maszyny probabilistyczne, obliczenia niejednostajne. Złożoność algorytmów w sensie Turinga. Rodzaje złożoności. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Transformacje wielomianowe problemów. Złożoność problemów. Klasyfikacja problemów: klasy P, NP, NP -zupełne i silnie NP -zupełne, Co-NP, PSPACE. Hierarchie złożoności. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Język, gramatyka, języki wyznaczone przez gramatyki. Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone. Języki akceptowane przez automaty skończone. Wyrażenia regularne. Języki generowane przez wyrażenia regularne. Gramatyki bezkontekstowe. Postaci normalne gramatyk. Gramatyki kontekstowe. Moc generacyjna gramatyk, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Modele obliczeń równoległych.
36.	Teoria grafów i sieci III	Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury, miary centralności wierzchołków. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe. Graf złożony, jako szczególny rodzaj grafów. Kolorowanie grafów. Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów, kolorowanie on-line grafów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kolorowania. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Grafy Berge'a. Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Podobieństwo grafów. Miary dokładnego podobieństwa grafów: izomorfizm grafów, homomorfizm grafów, największy wspólny podgraf, najmniejszy wspólny nadgraf. Miary przybliżonego podobieństwa grafów: odległość edycyjna grafów, miary iteracyjne. Metody rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem miar podobieństwa grafów. Sieci. Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć (CPM, PERT, GERT). Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przepływy w sieciach. Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przydziały optymalne Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów.
37.	Zarządzanie projektami i procesami III	Funkcjonalne i procesowe koncepcje zarzadzania: definicje i klasy systemów działania, miejsce i klasy procesów, identyfikacja cech systemowych, struktury organizacyjne, istota zarzadzania procesowego, strategie zarządzania.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Istota i rola projektów w zarzadzaniu organizacją: definicje i klasy projektów, funkcje zarządzania i cykl zarządzania projektem, systemowe aspekty przedmiotu projektowania, formalne struktury projektu, podstawowy cykl projektowania, identyfikacja potrzeb projektowych, obszary zarzadzania projektem, złożoność procesów i projektów. Identyfikacja cyklu życia projektów i produktów: cykl życia produktu a cykl życia projektu, analiza potrzeb i definiowanie wymagań, definiowanie założeń i ograniczeń projektowych, modele artefaktów wg inżynierii systemów, konstruowanie i prototypowanie, weryfikacja, dokumentowanie i zamkniecie projektu, implementacja i wdrażanie, doskonalenie, unicestwianie projektu, procesu i produktu. Planowanie procesów projektowych: planowanie zakresu i skutków projektu, analiza i planowanie kosztów projektu i procesów, wartościowanie projektów i procesów, analiza wartości projektów i procesów, planowanie użyteczności i funkcjonalności procesów projektowych, planowanie niezawodności działań projektowych, planowanie kontroli i weryfikacji wyników, zarzadzanie ryzykiem projektowym. Analiza ilościowo-jakościowa procesów projektowania: analiza i ocena efektywności procesów projektowych, definiowanie jakości projektu, miary i metody szacowania jakości projektu, zarzadzanie jakością procesów i projektów, zarzadzanie logistyką projektu. Walidacja czasowo-kosztowa procesów projektowania: budżetowanie procesów projektowych, struktury czynnościowo-zadaniowe procesów, ewaluacja czasowa projektu, harmonogramowanie projektu, procesy doskonalenia i rozwoju projektu, zarzadzanie zmianami, zarzadzanie integracja projektu. Zarzadzanie procesami innowacyjnymi: pojęcie innowacji, klasyfikacja procesów innowacyjnych, organizowanie wymagań i planowanie procesów innowacyjnych, ocena procesów i systemów innowacyjnych, projektowanie wyrobów, projektowanie procesów technologicznych, zasady i metody zarzadzania innowacjami. Organizacja podmiotu projektującego: miejsce podmiotu w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizowanie i planowanie struktury zespołów projektowych, organizacje hierarchiczne i płaskie, modele sieciowe i modele wirtualne, modele hybrydowe, zadania i dobór zespołów projektowych, instytucjonalne formy zarzadzania projektami, kontrola i ocena zespołów projektowych, zarządzanie komunikacją w projekcie, metody i techniki usprawniania procesów, modele rozwoju zarządzania procesowego. Zarzadzanie projektami i procesami z wykorzystaniem benchmarkingu: metody, techniki i narzędzia wspomagania projektowania, systemy komputerowego wspomagania projektowania klasy CAD/CAISE, zarządzanie procesem projektowania poprzez repozytorium projektu, strategia X-engineeringu w procesach projektowych na bazie wzorców użytkowych, funkcjonalność pakietów wspomagających zarządzanie procesami projektowymi, uwarunkowania czasowo-przestrzenne i kosztowe. Tendencje rozwojowe zarzadzania projektami: istota modelu romboidalnego zarządzania projektami, zasady i podstawy dobrych projektów, innowacyjność, technologia, złożoność i tempo realizacji projektu, wdrażanie modelu romboidalnego w organizacjach projektowych, warunki wdrażania modeli procesowych w organizacjach projektowych, koszty i ograniczenia wdrożeniowe.
38.	Złożone struktury danych III	Struktury listowe. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe. Implementacja list. Podstawowe operacje. Zastosowania struktur listowych. Drzewa binarne. Drzewa BST: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Metody równoważenia drzew BST. Przegląd zastosowań drzew BST. Drzewa AVL: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa czerwono czarne: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa RST: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa częściowo uporządkowane. Własności drzew częściowo uporządkowanych. Kopce binarne: własności, rodzaje, podstawowe operacje. Przegląd zastosowań drzew częściowo uporządkowanych. Kopce złączalne. Drzewa i kopce dwumianowe: własności, podstawowe operacje, zastosowania. Kopce Fibonacciego: własności, struktura, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa wielokierunkowe. B-drzewa: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Rodzaje B-drzew. Zastosowania. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych. Reprezentacja zbiorów rozłącznych. Podstawowe operacje na zbiorach rozłącznych. Zastosowania.

Załącznik VI.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Safety and reliability of building structures	Knowledge in the field of safety and reliability of building structures. Classifications and rules for shaping the load-bearing structures of buildings and the conditions for assessing their safety. Methods of description and distribution of random variables. Functions of reliability and damage intensity. Methodology for conducting reliability tests, risk assessment, the safety of building maintenance and their effectiveness.
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	W ramach przedmiotu omawiane są metody formułowania modeli obliczeniowych dynamiki elementów i ustrojów konstrukcyjnych oraz gruntowego ośrodka posadowienia budowli. Określanie cech fizycznych ośrodka gruntowego pod obciążenia statyczne i dynamiczne. Wpływ zawartości faz na parametry podłoża.
3.	Fizyka środowiska	Prawa ciała doskonale czarnego. Atmosfera jako gaz doskonały. Procesy termodynamiczne w atmosferze ziemskiej. Efekt cieplarniany i dziury ozonowe. Gazy cieplarniane – przypomnienie. Katastrofy przyrodnicze (trzęsienia Ziemi, wybuchy wulkanów, tsunami). Zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i litosfery, Hałas i choroby cywilizacyjne. Odnawialne źródła energii – stosunek Polski to protokołów Szczytów Klimatycznych. Rodzaje źródeł światła do oświetlania. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, strumień świetlny, natężenie oświetlenia, skuteczność świetlna, widmo źródła światła, obserwator standardowy, obiektywne określanie barwy źródła.
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych. Bilanse energetyczne zapotrzebowania ciepła i klimatyzacji budynku. Przewodzenia ciepła i wilgoci poprzez przegrody warstwowe budynku – ściany, stropy i podłogi na gruncie, w warunkach różnych ośrodków przyległych do przegród. Równania przewodzenia i metody ich rozwiązywania. Zastosowanie metody funkcji początkowych w interpretacji strumieni ciepła i wilgoci w modelowaniu procesów cieplno-wilgotnościowych w elementach budynku. Rozwiązania równania Laplace'a za pomocą pojęć teorii pola. (gradient, dywergencja, rotacja). Opis rozwiązań równania Laplace'a i Poissona metodą rozdzielenia zmiennych. Główne potencjały w teorii dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Równania dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Określanie funkcji potencjału i strumienia w płynie i w ośrodku porowatym Funkcje strumienia i potencjału, Zagadnienia ich wyznaczania.
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	Moduł traktuje o identyfikacji intensywności obciążeń, ich masy i sztywności. Grawitacyjne i dynamiczne obciążenie układów konstrukcyjnych wraz z analizą ich zasadnej schematyzacji statycznej lub ustalenia modelu dynamicznego. Podstawą identyfikacji są wyniki inicjujących reakcji układów nośnych obiektów ujawniające się statycznymi czy dynamicznymi przemieszczeniami lub częstotliwościami drgań.
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	Organizacja inwestycji budowlanych w szczególności metody analizy, badania i projektowania budowy, montażu, przebudowy, remontu i eksploatacji obiektów budowlanych w konkretnym miejscu, czasie, otoczeniu systemowym i środowisku naturalnym. Zasady badania efektywności, technologii i organizacji robót budowlanych, przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, struktury oraz procesu eksploatacji obiektów budowlanych.
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	Modeling of the soil as a single-phase or three-phase continuum depending on the type of soil (cohesive or no-cohesive). Stiffness and load carrying capacity of the ground as the problem of an elastic half-space. Dynamic effects generated by moving loads.
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	Badanie sztywności i nośności nawierzchni dróg i lotnisk umożliwia weryfikację wykonania i dopuszczenie do bezpiecznego użytkowania, Techniki badawcze zasadzają się na wykorzystaniu falowej teorii półprzestrzeni sprężystej, która jest wyposażona w warstwy podbudowy i samej nawierzchni. Stosowane są wymuszenia reakcji półprzestrzeni za pomocą udarów płytą dynamiczną oraz rejestracją ugięć nawierzchni pod obciążeniami ruchomymi. Czynniki wpływające na wyniki badań - parametry gruntowo- materiałowe i klimatyczne.
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	Przedstawienie konstrukcji mostów składanych z określeniem ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Następnie zaprezentowano teorię obliczania mostów składanych z uwzględnieniem luzów montażowych dla obiektów w układzie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		statycznym i dynamicznym. Moduł kończy opracowanie projektu przeprawy mostowej z konstrukcji mostu składanego
10.	Design methods of the experiment	The essence of experimental research. Resistance extensometry. Measurements and analysis of measurement errors. Organization of the measurement line. Experimental methods of testing materials in simple stress conditions - tensile, compression, shear, bend, torsion tests. Materials testing in complex stress states. Assessment of rheological properties of materials - creep and relaxation. Optical research methods in mechanics – elastooptics, optical, mesh and holographic interferometry.
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	Konstrukcje żelbetowe jako kompozycje materiałowe betonu i materiałów wzmacniających. Modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych: betonu i stali zbrojeniowej. Modelowanie współpracy składowych materiałów konstrukcyjnych w elementach. Metoda homogenizacji żelbetu: modele zastępczego, jednorodnego materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem właściwości składowych materiałów konstrukcyjnych. Modelowanie mechanizmów zniszczenia elementów i konstrukcji żelbetowych: zarysowanie i zmiażdżenie betonu. Zastosowanie MES w modelowaniu zachowania konstrukcji żelbetowych.
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	Deformacje wiotkich konstrukcji i ciał o małej sztywności wymagają wykorzystanie związków geometrycznych z wyrazami liniowymi oraz nieliniowymi. Konsekwencje takich deformacji znajdują odzwierciedlenie w równaniach równowagi zapisanych w konfiguracji odkształconej. Rozważane jest pełne spektrum nieliniowości związków fizykalnych materiału wraz ze stowarzyszeniowymi i niestowarzyszonymi prawami odkształcania.
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	W ramach modułu rozważana jest problematyka obejmująca fizykę zjawisk generowanych wybuchem ładunków i mieszanek paliwowo-powietrznych. Następnie przedstawia się sposoby określania parametrów obciążeń wybuchowych. Analizowane są rodzaje mechanizmów niszczących elementy i ustroje nośne budowli generowane działaniem rozważanych obciążeń.
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	Zasady harmonogramowania i kosztorysowania z wykorzystaniem współcześnie dostępnych specjalistycznych technik informatycznych i oprogramowania. Idea technologii BIM i jej możliwości na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacji obiektu. Formuły optymalizacji i metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie.
15.	Engineering of building materials	Contemporary trends in the modification of building, construction and finishing materials. Technologies of preparation, implementation and optimal procedures for incorporating materials and products under building conditions. Structure and material considerations of composites used in construction. The role of additives and admixtures in buildings technologies.
16.	Kartograficzne metody badan	Przedmiot będzie obejmować zagadnienia związane z wykorzystaniem map do opisu, analizy i poznania naukowego zjawisk, w tym przede wszystkim badania kartometryczne, analizę matematyczno-statystyczną oraz metody matematycznej teorii informacji. Realizowane będą zagadnienia związane m. in. z analizami rozmieszczenia (mapy potencjału, analizy koncentracji), dynamiki zjawisk, a także metody korelacji i metody tendencji.
17.	Eksploracja danych przestrzennych	Przedmiot obejmuje przegląd metod eksploracyjnej analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem danych geoprzestrzennych, w tym zagadnienia klasyfikacji i grupowania, redukcji liczby zmiennych, odnajdywania wzorców przestrzennych. Omówiona zostanie także klasyfikacja z użyciem drzew decyzyjnych i klasyfikatora Byesowskiego, grupowanie hierarchiczne oraz ocena jakości klasyfikatorów i weryfikacji modeli.
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	Przedmiot obejmuje zagadnienia zaawansowanego przetwarzania, analiz i modelowania danych geoprzestrzennych. W szczególności wyszukiwania trendów i zależności z wykorzystaniem technik eksploracyjnej analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji. Omawiane przykłady dotyczą: runku nieruchomości, zmian pokrycia terenu, rozmieszczenia ludności. Rozważone zostaną kwestie jakości danych i ich wpływu na efekt prognozowania i modelowania, a także efektywnego raportowania i wizualizacji wyników.
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	Problematyka filtracji obrazów radarowych. Wykorzystanie analizy falkowej w filtracji obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych. Wyznaczenie MTF. Zasadnicze problemy współczesnej fotogrametrii cyfrowej. Systemy akwizycji obrazów cyfrowych – fotogrametryczne kamery cyfrowe oraz systemy satelitarne VHRS i Nano. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		danych. Współczesne technologie fotogrametryczne – ich zastosowania w opracowaniach map sytuacyjno- wysokościowych, numerycznego modelu terenu oraz ortofotomap, a także map przestrzennych 3D. Zastosowanie Algorytmów Inteligencji Obliczeniowej we współczesnych opracowaniach fotogrametrycznych. Charakterystyka nowych metod dopasowania wieloobrazowego. Metodyka opracowania gęstych chmur punktów na podstawie obrazów.
20.	Programowanie w systemach informacji przestrzennej	Przedmiot obejmuje przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z programowaniem - omówienie wykorzystywanego środowiska programistycznego, pojęcie procedury, funkcji oraz wykorzystywanych instrukcji przetwarzania danych. Omówiony zostanie sposób dostępu i przetwarzania danych przestrzennych bezpośrednio przy wykorzystaniu kodu programistycznego. Omówione zostaną biblioteki umożliwiające przetwarzanie danych przestrzennych w środowisku .NET, ponadto przedstawione zostaną możliwości automatyzowania środowiska ArcGIS przy wykorzystaniu języka Python. Jako zadanie projektowe student wykona przykładowy projekt automatyzujący proces przetwarzania danych przestrzennych, związany z tematyką jego rozprawy doktorskiej.
21.	Reference systems in geosciences	We live on a dynamic planet in constant motion that requires long-term continuous quantification of its changes in a truly stable frame of reference. To be understood in context, when the motion of the Earth's crust is observed, it must be referenced. The global geodetic frame of reference is the fundamental basis for measuring worldwide processes and is crucial for its proper interpretation especially for climatic studies. A terrestrial reference frame provides a set of coordinates of some points located on the Earth's surface. It can be used to measure plate tectonics, regional subsidence or loading and/or used to represent the Earth when measuring its rotation in space. This rotation is assessed with respect to a frame tied to stellar objects, called a celestial reference frame. The Earth Orientation Parameters (EOPs) connect these two frames together. Nowadays, four main geodetic techniques are used to compute accurate coordinates: the GPS (Global Positioning System), VLBI (Very Long Baseline Interferometry), SLR (Satellite Laser Ranging), and DORIS (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite). They all use networks of stations located on sites covering the whole Earth. Modern realizations are of kinematic type, which means that they include station positions and velocities. They model secular Earth’s crust changes that is why they can be used to compare observations from different epochs. The Ph.D. students will learn about advancements of the International Terrestrial Reference System (ITRS) which is a World spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space for the geodetic, but also astronomical, and geophysical communities.
22.	Global Geodetic Observing System	Global Geodetic Observing System (GGOS) is the Observing System of the International Association of Geodesy (IAG). GGOS and its related research and services address the relevant science issues related to geodesy, geodynamics and geophysics in the 21st century, but also issues relevant to society, like global risk management, geo-hazards, natural resources, climate change, severe storm forecasting, sea level estimations and ocean forecasting, or the space weather. The Global Geodetic Observing System works with the IAG components to provide the geodetic infrastructure necessary for monitoring the Earth system and global change research. GGOS mission is to: (i) provide the observations needed to monitor, map, and understand changes in the Earth’s shape, rotation, and mass distribution, (ii) provide the global geodetic frame of reference that is the fundamental backbone for measuring and consistently interpreting key global change processes and for many other scientific and societal applications, and (iii) benefit science and society by providing the foundation upon which advances in Earth and planetary system science and applications are built. Within this subject Ph.D. students will advance their understanding of the dynamic Earth system by quantifying our planet’s changes in space and time and learn about the integration within the geodetic, geodynamic and geophysical communities at the highest level, in service to the technical community and society as a whole.
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	Nowoczesne podejście do opracowań fotogrametrycznych bazujące na wykorzystaniu najnowszych technik przetwarzania zobrazowań pozyskiwanych z różnych pułapów oraz wykorzystania ich zależności geometrycznych w zakresie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w obszarach obejmujących: opracowanie i aktualizację map, zasilanie topograficznych baz danych, wspomaganie budowy katastru 3D, a także współpracę z systemami mobilnymi w zakresie budowy wirtualnej rzeczywistości na rożnych poziomach szczegółowości.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	Przedmiot dotyczy praktycznego wykorzystania metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji), przedstawia idee i pojęcia metod numerycznych, ilustruje algorytmy numeryczne, zawiera elementy programowania — skrypty obliczeniowe. Doktorant uczy się wykorzystania wybranych bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu Matlab, Octave i Scilab.
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	Metody równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych w geodezji. Idee i pojęcia metod przetwarzania równoległego danych. Wybrane algorytmy przetwarzania równo- ległego. Przykłady programów zrównoleglających obliczenia numeryczne. Metody przetwarzania równoległego języków skryptowych: Octave, Scilab. Metody i funkcje modułów Parallel Computing oraz MATLAB Distributed Computing Server Toolbox.
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	Tworzenie masek filtrów gradientowych i krawędziowych na podstawie schematów różnicowych konstruowanych metodą różnic skończonych (FDM) oraz metodą elementu skończonego (FEM) (zbieżność, zgodność, rząd dokładności, π- jako pierwsza forma przybliżenia różniczkowego). Własności spektralne masek (macierze trzeciego i piątego stopnia), w tym widmowa funkcja przenoszenia i jej prezentacja graficzna. Dobroć maski określana jako iloraz widmowej funkcji przenoszenia badanego filtru i wid-mowej funkcji przenoszenia różniczkowego operatora Laplace'a. Działania na maskach (dodawanie, odejmowanie, obrót o 45°), określanie postaci operatora różniczkowego związanego z wynikami tych przekształceń (Laplasjan, bi-Laplasjan itp.). Filtry identyfikujące wyłącznie naroża (wierzchołki). Maska bi-Laplasjan kontra Harris corner detector.
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	Norma wektora, norma macierzy, norma indukowana. Norma 1, 2 i maksimum. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Wykorzystanie metod algebry liniowej w numerycznym (różnicowym) rozwiązywaniu zagadnień fizyki matematycznej (równanie adwekcji, dyfuzji, zagadnienie dyfuzji z adwekcją). Zbieżność i stabilność metody różnicowej. Widmowy operator przenoszenia. π- forma pierwszego przybliżenia różniczkowego. Dyfuzja numeryczna, kreacja. Analiza wybranych schematów różnicowych pod kątem własności spektralnych – schemat jawny, niejawny, pół-niejawny, Crakn-Nicholson, Crank-Nicholson-Galerkin. Dyssypacja i dyspersja w sche-matach Laxa-Wendroffa oraz Beama-Warminga wykorzystywanych w inżynierii lądowej oraz w tran-sporcie.
28.	Time series analysis in geodesy	This lecture is dedicated to doctoral students dealing with geodetic issues. In the case of geodetic observations, we mainly deal with the finite number of data as well as the occurring measurement errors. At the beginning, basic definitions regarding time series analyzes will be presented such as such as: stochastic process, signal, white and red noise, convolution, the Fourier and Hilbert transforms. Next the possibilities of analyzing time series and the relationships between them will be presented by introduction of the autocovariance and cross-covariance functions and their estimations as well as power spectrum, cross-spectrum, time lag and coherence. After introduction to digital filters including examples of Gauss, Ormsby, Butterworth and Fourier transform filter the following spectral analyzes methods will be presented: Blackman-Tuckey method, Maximum Entropy Spectral Analysis, Fourier Transform Band Pass Filter (FTPBF) Spectral Analysis. Next part of the lecture will be dedicated to prediction methods such as autoregressive and autocovariance forecasts. In the case of non-stationary time series in which the amplitudes and phases of oscillations change over time, time-frequency analyzes such as: Gabor transform, wavelet transform and Fourier transform band pass filter spectra-temporal analysis will be presented. In order to determine time-varying amplitudes and phases in time series the combination of the FTPBF with the Hilbert transform will be presented. To detect common signals in two time series the wavelet based semblance filtering method will be presented.

Załącznik VI.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami krystalografii. Translacja, sieć przestrzenna a sieć krystaliczna. Teoria sieci krystalicznej, Odległości międzypłaszczyznowe. Sieć odwrotna. Projekcja stereograficzna. Siatka Wulfa. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Typy struktur. Dyfrakcja promieniowa rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Budowa, zasada działania i możliwości analityczne dyfraktometru rentgenowskiego. Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa. Pomiary naprężeń i tekstury.
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	Nauczyć podstawowych pojęć stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zasad działania mikroskopów elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowych metod badawczych stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zapoznać z preparatyką stosowaną w mikroskopii elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybranymi metodami zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów).
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooka'a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych. Statyczne metody pomiaru twardości i mikrotwardości. Statyczne testy wytrzymałościowe. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Badania zmęczeniowe i udarowe. Podstawy mechaniki pękania.
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	Celem tego modułu przedmiotowego jest zapoznanie doktorantów z fizycznymi podstawami efektów elektrooptycznych w Ciekłych Kryształów (CK). Doktoranci poznają: wybrane właściwości optyczne, dielektryczne, fleksoelektryczne, sprężyste i lepkościowe CK, oddziaływania uporządkowanej warstwy CK z zewnętrznym polem elektrycznym. Podstawowe efekty elektrooptyczne w CK takie jak: efekt rozpraszania dynamicznego, efekt Freedericksza, efekt TN (Twisted Nematic), efekt STN (Super Twisted Nematic). Przełączenia dwustabilne w Ferroelektrycznych Ciekłych Kryształach i trójstabilne w AntyFerroelektrycznych Ciekłych Kryształach. Moduł ten umożliwi obserwację i zrozumienie działania wszechobecnych w naszym życiu wyświetlaczy ciekłokrystalicznych, modulatorów fazy fali świetlnej, filtrów ochrony wzroku i sprzętu przed działaniem szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego.
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetryczne metody badania właściwości materiałów	Przedmiot wprowadza słuchacza w zagadnienia związane z badaniem materiałów (w szczególności materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej) z wykorzystaniem: kalorymetrii różnicowej, termograwimetrii oraz analizy metodami wolumetrycznymi. Omówione zostaną: rodzaje wykorzystywanej do tych badań aparatury, zasadę jej działania, metody kalibracji, dobre praktyki użytkowania, wady, zalety, możliwości i ograniczenia. Słuchacze zostaną zapoznani z podstawami analizy wyników badań, korekcji wyników i doboru parametrów badania w celu uzyskania najlepszych rezultatów. Zostaną przeprowadzone zajęcia praktyczne z wykorzystaniem wymienionych technik badawczych w zastosowaniu do wybranych materiałów.
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych do konstrukcji przyrządów optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, mechanizmy generacji i rekombinacji nośników, ruchliwość nośników. Związki półprzewodnikowe materiałów grupy III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (supersieci, studnie kwantowe, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego. Materiały dla fotowoltaiki I, II i III generacji (krzem, CdTe, CIS, CIGS, półprzewodniki organiczne).
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie – definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano i ultrakrystalicznych. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury materiałów nano i ultrakrystalicznych. Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano i ultrakrystalicznej.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	Wykłady z przedmiotu: „Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania" będą obejmowały następujące zagadnienia: - Mechanizm wzrostu anodowego tlenku aluminium (przewodnictwo jonowe, podstawowe reakcje chemiczne, transport jonowy indukowany naprężeniem sieci, itp.); - Parametry geometryczne matrycy z anodowego tlenku aluminium (średnica porów, odległości między porami, itp.) oraz ich związek z zastosowanymi parametrami elektrochemicznej syntezy (temperatura, napięcie, czas); - Proces samoorganizacji porów matrycy w układ heksagonalny; - Anodyzacja miękka; - Anodyzacja twarda; - Anodyzacja pulsacyjna; - Synteza nanostruktur za pomocą metod wspomaganych matrycą z anodowego tlenku aluminium (osadzanie elektrochemiczne, metody sol-gel, CVD, ALD); - Zastosowania matrycy z anodowego tlenku aluminium (biosensory, filtry, elementy opto-elektroniczne, inżynieria tkankowa, itp.); - Nowe perspektywy i tendencje rozwojowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniem anodowego tlenku aluminium.
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	Przedmiot omawiający technikę interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. W ramach przedmiotu określono prawidłową terminologię stosowaną w opisie czujników, ideologię matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Zapoznanie z dwoma metodami budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji jak i omówiono zagadnienia dotyczące zwielokrotnienia czujników punktowych. Przedmiot zawiera w ramach pokazowych laboratoriów z podstawowymi elementami układu czujnika światłowodowego.
10.	Odbiór końcowy elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych, profilometrii stykowej i metod inżynierii odwrotnej	Wykorzystanie współrzędnościowych technik pomiarowych, profilometrii stykowej i metod inżynierii odwrotnej na różnych etapach procesu technologicznego. Właściwości metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych, profilometrów stykowych oraz urządzeń z obszaru inżynierii odwrotnej. Przygotowanie i wykorzystanie wieloczujnikowej maszyny pomiarowej, profilometru stykowego oraz skanera 3D do przeprowadzenia pomiarów w ramach odbioru końcowego elementów części maszyn i urządzeń. Analiza uzyskanych wyników, szacowanie niepewności pomiarów, wnioski końcowe
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	Większość stosowanych obecnie technik badawczych umożliwia uzyskanie dużej ilości danych eksperymentalnych. Problemem jest jednak ich obróbka i dalsza analiza. Zastosowanie odpowiednich programów komputerowych może w znacznej mierze ułatwić i skrócić to zadanie. Podobnie sprawa wygląda z planowaniem eksperymentu. Znajomość odpowiednich metod statystycznych może znacznie ograniczyć ilość eksperymentów nie obniżając przy tym jakości uzyskanych wyników. W ramach warsztatów uczestnicy zostaną zapoznani z możliwościami jakie programy Origin i Statistica dają w zakresie planowania eksperymentu i analizy danych.
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	Ciekłe kryształy jako oddzielny stan skupienia materii. Klasyfikacja ciekłych kryształów. Struktura chemiczna mezogenów. Opis fazy ciekłokrystalicznej, pojęcia direktora i parametru uporządkowania. Ciekłe kryształy jako ośrodek lepkosprężysty. Energia swobodna deformacji ciekłego kryształu. Uporządkowanie ciekłych kryształów. Anizotropia właściwości fizykochemicznych ciekłych kryształów. Elektrooptyka i magnetooptyka ciekłych kryształów. Optyka nieliniowa i akustooptyka ciekłych kryształów. Zastosowania.
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	Zapoznanie się z podstawami programowania w języku LabView, w tym opanowanie logiki tzw. języka graficznego. Opanowanie podstawowych struktur programistycznych takich jak bloki sekwencyjne, pętle (for loop, while), struktury wyboru, feedback itp. Opanowanie sposobu użycia obiektów różnych typów (numeric, string, bool) w tym w postaci macierzy i klastrów. Opanowanie podstawowych metod obróbki i przesyłania danych. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Wykonanie programu sterującego urządzeniem w postaci „urządzenia wirtualnego". Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. przyciski menu. Zapoznanie się z podstawami programowania w języku Keysight Vee, w tym opanowanie logiki tzw. języka graficznego. Opanowanie podstawowych struktur programistycznych takich jak bloki sekwencyjne, pętle, struktury wyboru, instrukcji warunkowych, itp. Opanowanie sposobu użycia obiektów różnych typów w tym w

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		postaci macierzy i zmiennych zespolonych. Opanowanie podstawowych metod obróbki i przesyłania danych. Zapoznanie się ze współpracą Keysight Vee – MS Excel. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. panel.
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego uwzględniających specyfikę druku 3D. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Wstępna ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego typu Direct Deposition - wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej. Podstawy regeneracji elementów części maszyn i urządzeń techniką LENS.
15.	Spektroskopia dielektryczna	Przedmiot wprowadzający spektroskopię dielektryczną (spektroskopie impedancyjną/spektroskopie zakresu radiowego) jako metodę eksperymentalną w inżynierii materiałowej oraz chemii a także w elektronice przy analizie właściwości materiałów stosowanych w elektronice. Przedstawia zjawiska elektryczne na poziomie atomowym, molekularnym oraz makroskopowym (ośrodka). Przedstawia podstawy teoretyczne (aparat matematyczny) zjawisk relaksacyjnych w materii skondensowanej. Uwzględnia efekty pasożytnicze w pomiarach impedancyjnych. Zapoznaje ze sprzętem badawczym (analizatorami impedancyjnymi), eksperymentem oraz analizą danych doświadczalnych w kontekście właściwości różnych materiałów.
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	Forma warsztatów inżynierii materiałowej doskonalących profesjonalność podejścia do rozwiązywania problemów naukowych w obszarze materiałowo-technologicznym. Układ seminaryjnych dyskusji roboczych - wykład – (tylko) na ewentualne życzenie, w wybranej tematyce. Doskonalenie w zakresie terminologii, metodyki, krytycznego odbioru danych zewnętrznych, krytycznej oceny własnych wyników. Doskonalenie w formułowaniu założeń badawczych, celów naukowych, analizy wyników i wnioskowania – głównie i na przykładzie potrzeb własnych projektów doktorskich. Dyskusja uwarunkowań prawnych, w zakresie organizacji i finansowania badań, problemów rzetelności naukowej i etyki naukowca.
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	Podstawy metod charakteryzacji materiałów. Oczyszczanie materiałów. Densytometria. Metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana i Mossbauera. Wybrane specjalistyczne metody spektroskopowe. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Rentgenografia, elektronografia i neutronografia. Metody badania materiałów fotonicznych, nanomateriałów i meta materiałów. Ścieżka charakteryzacji materiału.
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	Współczesne systemy zobrazowania do obserwacji bezpośredniej: ciekłokrystaliczne, organiczne LED, mikroled, wyświetlacze elastyczne i zwijane. Omówienie wykorzystywanych efektów, materiałów. Poziom osiągniętych rozwiązań, ograniczenia wynikające z fizyki efektów, możliwości materiałowych, dostępnej technologii. Systemy projekcyjne wykorzystywane efekty, rozwiązania począwszy od systemów kinowych poprzez dydaktyczne na mikro-projektorach skończywszy. Kierunki rozwoju wyświetlaczy i systemów projekcyjnych. Szczególny nacisk zostanie położony na powiązanie wiedzy o efektach fizycznych wykorzystywanych w budowie wyświetlaczy, nowych materiałach (łącznie z strukturami nano- wykorzystywanymi w LCD, OLED-ach i mikroLEDach), i możliwości współczesnej technologii z zachowaniem wymagań względem ochrony środowiska.
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	Przedmiot wprowadza słuchacza w zagadnienia związane wysokoenergetycznym rozdrabnianiem materiałów w młynkach kulowych jak również stopowaniem mechanicznym. Słuchacze zostaną zapoznani z różnymi rodzajami młynków kulowych, zasadą ich działania, możliwościami i uzyskiwanymi efektami mielenia. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy mechanicznej stopów wybranych metali oraz rozdrabniania wysokoenergetycznego czystych metali i ich stopów a także wybranych materiałów ceramicznych.
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	Założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kom-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		pleksowe, jako wysokopjemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	Przedmiot wprowadza podstawowe definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów. Omawiane są podstawy fizyczne, oddziaływanie fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami w różnych zakresach długości fal, plazmony powierzchniowe, metapowierzchnie. Przedstawia uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałowych struktur jedno-, dwu- i trójwymiarowych. Omawiane są wymagania i ograniczenia fizyczne oraz technologiczne dla różnych typów metamateriałów, a także wykorzystanie klasycznych technologii do wytwarzania nano- i metamateriałów. Doktorant zapozna się z metodami symulacji właściwości wybranych struktur metamateriałowych i plazmonicznych oraz metodami charakteryzacji metamateriałów i struktur o rozmiarach nanometrowych przy zastosowaniu mikroskopii AFM, STM itp. do oceny właściwości i kształtowania SRR. Omówione zostaną zastosowania struktur metamateriałowych w urządzeniach fotonicznych oraz perspektywy rozwoju nano- i metamateriałów ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań wojskowych.
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	Doktorant zapozna się z zagadnieniami barwnego widzenia, postrzeganie informacji czarno-białej i barwnej oraz współzależnością człowiek – wyświetlacz – zobrazowanie, wymagania wyświetlaczy i ergonomią różnych typów zobrazowań. Przedstawione zostaną podstawy fizyczne i teoretyczne efektów wykorzystywanych w wyświetlaczach i ich uwarunkowania. Omówione będą wyświetlacze aktywne - fluorescencyjne, plazmowe, elektroluminescencyjne, budowa, parametry charakterystyczne, przeznaczenie oraz wyświetlacze pasywne - ciekłokrystaliczne, elektroforetyczne, budowa, parametry i uwarunkowanie zastosowań. Dużo miejsca zostanie poświęcone wyświetlaczom ciekłokrystalicznym segmentowym i multipleksowym oraz wyświetlaczom ciekłokrystalicznym sterowany matrycą aktywną. Omówione zostaną systemy projekcyjne, wyświetlacze wielkoformatowe, przeznaczenie, wady, zalety. Doktorant zapozna się z materiałami organicznymi i nieorganicznymi dla wyświetlaczy oraz charakterystyką ich właściwości i elementami technologii wykonania wyświetlaczy oraz charakterystyką procesów technologicznych, metodami kontroli i oceny parametrów użytkowych wyświetlaczy. Przedstawione zostaną sposoby realizacji zobrazowań trójwymiarowych, metody realizacji i zastosowania, teleimersja.

Załącznik VI.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy MES w konstrukcjach nośnych	W ramach przedmiotu omawiane będą podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy konstrukcji nośnych w zakresie liniowym (z uwzględnieniem analiz wieloetapowych), strategia komputerowej symulacji MES zagadnień dwu- i trójwymiarowych w dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metodyka uproszczeń (redukcji schematów statycznych) rzeczywistych konstrukcji umożliwiających utworzenie poprawnego i efektywnego modelu numerycznego. Przedstawione będą metody modelowania konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji nośnych za pomocą preprocesorów graficznych (głównie MSC.Patran). Doktoranci samodzielnie zbudują modele 2D i 3D do analizy w zakresie wybranych zagadnień inżynierskich, wykonają obliczenia ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów analizy oraz ocenią poprawność wyników obliczeń z zastosowaniem metod analitycznych i dostępnych wyników badań eksperymentalnych, na przykładzie elementów i podzespołów konstrukcji nośnych.
2.	Analizy numeryczne zagadnień mechaniki pękania	Zajęcia mają na celu przekazanie doktorantowi wiedzy z zakresu teorii mechaniki pękania oraz algorytmów rozwiązywania zagadnień mechaniki pękania poprzez obliczenia numeryczne. Część teoretyczna obejmuje zagadnienia: podstawy mechaniki pękania, współczynnik intensywności naprężeń, kryteria wytrzymałościowe w mechanice pękania, metody numeryczne wyznaczania współczynnika intensywności naprężeń, metodyka prowadzenia obliczeń. Laboratorium ma na celu praktyczne zapoznanie doktorantów z możliwością wykorzystania oprogramowania MES do analizy problemów mechaniki pękania.
3.	Autonomia robotów mobilnych	Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące robotów mobilnych. Podstawy sterowania robotami kołowym. Nawigacja z wykorzystaniem znaczników w otoczeniu robota. Zagadnienia nawigacji, samolokalizacji, odometrii w powiązaniu z konstrukcją robota. Określanie pozycji robota na podstawie mapy. Systemy wizyjne w robotyce mobilnej.
4.	Badania eksperymentalne pojazdów mechanicznych	Identyfikacja celu badań, dobór metody badania do zamierzonego wykorzystania wyników. Walidacja metod i procedur badawczych. Zasady wykazywania równoważność metod. Procedura badań homologacyjnych pojazdów. Wybrane metody badań homologacyjnych pojazdów i ich elementów. Zasady doboru wyposażenia pomiarowego. Zasady zachowania spójności pomiarowej podczas badań, wzorcowanie i sprawdzanie wyposażenia pomiarowego. Kryteria sprawdzenia. Opracowanie wyników pomiarów. Analiza danych odstających, szacowanie niepewności pomiarów. Analiza i przedstawienie wyników badań. Ocena ważności badania, ocena przydatności wyników w obszarze regulowanym prawem. Praktyczne realizacja wybranych metod badania pojazdów i ich elementów.
5.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	Biomechanika ciała człowieka. Analiza antropometryczna człowieka. Obciążenia dynamiczne a proces powstawania obrażeń. Podstawy budowy manekinów pomiarowych. Podstawy modelowania ciała człowieka. Symulacja komputerowa ruchu modelu ciała człowieka i badania eksperymentalne .
6.	Biopaliwa	Definicje, rodzaje i generacje biopaliw. Metody wytwarzania biopaliw poszczególnych generacji. Właściwości funkcjonalne biopaliw. Metody badania biopaliw. Tendencje rozwojowe biopaliw w aspekcie użytkowym, ekonomicznym i prawnym.
7.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z budową i zasadami eksploatacji robotów przemysłowych. Zasadami robotyzacji linii produkcyjnych oraz środowiskami i językami do programowania robotów przemysłowych
8.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych sygnałów deterministycznych w układach cyfrowych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów cyfrowych oraz algorytmy i metody ich przetwarzania. Duzy nacisk położony jest na implementację sprzętową wybranych algorytmów w procesorach sygnałowych DSP.
9.	Projektowanie eksperymentu Design of experiment	W treści przedmiotu zawarto następującą problematykę: •Plany doświadczenia zdeterminowane i randomizowane •Miary położenia I rozproszenia wyników pomiarów •Ocena istotności wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową •Określenie funkcji aproksymującej funkcję obiektu

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		•Ocena adekwatności funkcji obiektu i istotności jej współczynników •Doświadczalna optymalizacja
10.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	Przedmiot umożliwia zapoznanie się z zagadnieniami modelowania układów mechatronicznych, w tym zawiera elementy analizy ruchu i drgań układów liniowych o jednym i wielu stopniach swobody, elementy analizy ruchu nieliniowych układów mechatronicznych, badanie stateczności układów mechatronicznych liniowych i nieliniowych oraz podaje podstawowe wiadomości poparte przykładami dotyczące drgań samowzbudnych jak również podstawowe metody pomiaru drgań układów mechatronicznych
11.	Dynamika ruchu samochodu	Modelowanie ruchu samochodu. Analiza dynamiki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego. Modelowanie procesu zderzenia samochodu z przeszkodą. Analiza drgań samochodu.
12.	Dynamika układów hydrostatycznych	Zasady dynamiki układów hydrostatycznych. Opis dynamiki zespołów i układów napędowych. Stany ustalone i nieustalone, procesy rozruchowe. Analiza dynamiczna i jej opis.
13.	Dynamika układów wieloczłonowych	W ramach przedmiotu omawiane będą podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy z zastosowaniem brył sztywnych i strategia komputerowej symulacji multibody z zastosowaniem różnych algorytmów formułowania równań ruchu i ich całkowania. Omawiane będą różne środowiska programów do analiz multibody i przykładowe rozwiązania w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Przedstawione będą metody modelowania konstrukcji mechanicznych za pomocą brył sztywnych w układach płaskich i przestrzennych. Doktoranci samodzielnie zbudują modele płaskie i przestrzenne z zastosowaniem różnych aplikacji do analizy kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych w zakresie wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej. Podczas zajęć wykonają wielowariantowe analizy numeryczne ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów obliczeń oraz ocenią poprawność otrzymanych wyników z zastosowaniem metod analitycznych i eksperymentalnych.
14.	Dynamika zderzenia brył	Równania dynamiki zderzenia brył. Bilans energii zderzenia. Deformacja i restytucja. Modelowanie po zderzeniowego ruchu brył, które podlegają deformacji w obszarze ich kontaktu. Modele biomechaniczne do analizy obciążeń udarowych.
15.	Ekologiczne płyny eksploatacyjne	Szkodliwe oddziaływanie płynów eksploatacyjnych na środowisko naturalne. Istota biodegradacji, ekotoksyczności i bioakumulacji oraz metody ich badań w zastosowaniu do płynów eksploatacyjnych. Ekolabeling jako narzędzie w promowaniu rozwoju ekologicznych płynów eksploatacyjnych. Współczesne paliwa, oleje, smary i ciecze specjalne o małej szkodliwości dla środowiska. Wytwarzanie i użytkowanie ekologicznych płynów eksploatacyjnych w aspektach: prawnym, technicznym, ekonomicznym i funkcjonalnym. Światowe tendencje w produkcji i zastosowaniu ekologicznych płynów eksploatacyjnych.
16.	Elementy mechaniki zaawansowanej oraz modelowania dyskretnego w budowie i eksploatacji maszyn	Przedmiot składa się z dwóch części. Część A obejmuje elementy mechaniki zaawansowanej zwracając uwagę na podstawy metod wariacyjnych. Część B dotyczy metod dyskretnych w mechanice kładąc szczególny nacisk na metodę elementów skończonych (MES). Dla celów praktycznego działania omawia się podstawy języka MATLAB z jego biblioteką Symbolic Math Toolbox oraz na przykładzie kratownicy płaskiej wyprowadza się wszystkie charakterystyki elementu prętowego (lub belkowego) niezbędne do rozwiązywania zadań z obszaru statyki, dynamiki i stateczności początkowej.
17.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	Warunki eksploatacji pojazdów mechanicznych, obciążenia dynamiczne – źródła. Obciążenia impulsowe – charakterystyka. Badania eksperymentalne i modelowe obciążeń impulsowych działających na pojazdy, metody i rozwiązania konstrukcyjne zmniejszające skutki tych oddziaływań.
18.	Inżynieria bezpieczeństwa technicznego	Tematyka zajęć obejmuje: podstawowe pojęcia z dziedziny inżynierii bezpieczeństwa (zagrożenie techniczne, zagrożenie bezpieczeństwa, ryzyko negatywnego oddziaływania, ryzyko powstania szkody; układ funkcjonalny, układ bezpieczeństwa i osprzęt ratunkowy obiektu technicznego); podstawy prowadzenia analiz związanych z bezpieczeństwem obiektu technicznego oraz jakościowe i ilościowe ujęcie bezpieczeństwa technicznego (poznanie wybranych metod i technik analizy bezpieczeństwa). Bezpieczeństwo funkcjonalne. Problematyka związana z opracowaniem i wykonaniem systemów sterowania maszyn związanych z bezpieczeństwem. Matematyczne modelowanie systemów zabezpieczających.
19.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	Potrzeby informacyjne systemu eksploatacji. Zarządzanie informacjami – system informacyjny. Charakterystyka oprogramowania komputerów. Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych zarządzania. Cechy systemów informatycznych wspomagania zarządzania eksploatacją. Usługi teleinformatyczne w

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zarządzaniu.
20.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	Budowa nadwozia -kształtowanie stref energochłonnych i stref przeżycia; budowa płyty podłogowej. Szacowanie energii rozproszonej przez nadwozie podczas zderzenia. Materiały stosowane w budowie nadwozi. Wyposażenie nadwozia - elementy bezpieczeństwa biernego i prewencyjnego. Powłoki lakiernicze. Testy zderzeniowe.
21.	Kształtowanie niezawodności maszyn	Wybrane elementy probabilistyki w niezawodności maszyn. Modele niezawodnościowe obiektów. Trwałość i zużycie części maszyn. Badania, ocena i prognozowanie niezawodności maszyny. Metody poprawy niezawodności. Niezawodność w dokumentach normatywnych.
22.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	Tematyka zajęć pozwala zapoznać się z definicją i klasyfikacją materiałów kompozytowych. Omawia właściwości kompozytów oraz ich komponentów. Prezentuje wybrane technologie wytwarzania materiałów kompozytowych. Przybliża rodzaje badań stosowanych w doświadczalnej analizie właściwości mechanicznych kompozytów. Przedstawia problemy połączeń metal-kompozyt, a także problemy eksploatacyjne związane z kompozytami. Wskazuje na zastosowania materiałów kompozytowych w technice. Elementem praktycznym jest nabycie umiejętności wykonania nieskomplikowanej naprawy struktury kompozytowej
23.	Mechanika ośrodków ciągłych 1	Przedmiot przygotowuje do zrozumienia tensorów walencji 0-n określających wielkości skalarne, wielkości wektorowe i wielkości tensorowe w mechanice ośrodków ciągłych. Przedstawiane są podstawy teorii kontinuum materialnego w tym pola materialne, przestrzeń zdarzeń, procesy dynamiczne, układy odniesienia, układy współrzędnych oraz zastosowania materialnego, przestrzennego i wmrożonego układ odniesienia w MOC. Podawane są elementy rachunku tensorowego, w tym najczęściej używane w mechanice ciał materialnych - proste i podwójne operacje tensorowe. Omawiana jest umiejętność posługiwania się operatorami teorii pola w przestrzeni parametryzowanej układem krzywoliniowym. Omawiane są kluczowe zagadnienia kinematyki i deformacji ciał odkształcalnych oraz tensory deformacji i odkształceń. Szczegółowo dyskutowane są zasady zachowania w mechanice - bilanse: masy, pędu, momentu pędu, energii oraz tensor naprężeń. Wyjaśniane są podstawowe postulaty i zasady niezmienniczości w konstrukcji równań konstytutywnych.
24.	Mechanika ośrodków ciągłych 2	Przedmiot zawiera elementy podstawowej i ugruntowanej wiedzy o najważniejszych grupach ośrodków ciągłych i ich podziale w zależności od zachowania się ośrodka w funkcji wartości sił zewnętrznych. Omawiane są elementy termodynamiki, sprężyste ośrodki izotropowe, anizotropowe i ortotropowe z elementami termosprężystości oraz wstępem do nieliniowej teorii sprężystości. Kolejne treści przedmiotu zawierają wstęp do teorii plastyczności, elementy mechaniki płynów newtoniowskich i nienewtonowskich, najważniejsze elementy wiedzy o materiałach lepkich, cieczach lepkosprężystych i lepko sprężystych ciałach stałych. Omawiane są również podstawowe własności reologiczne ciał stałych oraz hipotezy wytrzymałościowe. Przedmiot kształtuje umiejętności określania związków pomiędzy naprężeniami a odkształceniami dla poszczególnych grup materiałowych ośrodków ciągłych, stosowania bezwymiarowych i uogólnionych zmiennych przestrzennych w zagadnieniach stosowanych mechaniki oraz formułowania układów równań i warunków brzegowych dla ośrodków izotropowych i anizotropowych z elementami oddziaływań termosprężystych.
25.	Metoda elementów skończonych	Wybrane przykłady zastosowań MES. MES w ujęciu przemieszczeniowym. Konstrukcje prętowe. Elementy trójkątne i czworokątne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne. Elementy płytowe i powłokowe w ujęciu MES. Elementy trójwymiarowe. Parametry doboru przy tworzeniu siatki MES – kryteria. Sformułowanie izoparametryczne elementów skończonych. Funkcje kształtu. Definicja warunków początkowo-brzegowych. Modele materiałowe w ujęciu MES. Budowa macierzy sztywności. Agregacja macierzy globalnej. Transformacje wielkości pomiędzy układami współrzędnych. Macierzowe równanie równowagi. Metody rozwiązywania układów równań. Analiza modelu i wyników. Podstawy metod adaptacyjnych wraz z kryteriami. Określenie i miary błędu.
26.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	Na wybranych przykładach deterministycznych oraz stochastycznych zostanie przedstawiona metodyka badań pozwalająca wykorzystać wyniki badań eksperymentalnych zarówno w procesie walidacji modeli numerycznych jak i weryfikacji otrzymanych wyników za pomocą nieliniowej metody najmniejszych kwadratów, weryfikacji hipotez statystycznych, czy też analizy wariancji ANOVA.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
27.	Metody badania stanu maszyn	Podstawowe pojęcia i definicje. Stan obiektu. Model obiektu. Metody analizy i rozpoznawania stanu obiektu. Klasyfikacja i rozpoznawanie stanów awaryjnych obiektów. Kryteria i zasady wyboru zmiennych decyzyjnych. Procedury i metody badania stanu maszyny. Wybrane aspekty budowy systemów pomiarowo-diagnostycznych. Wibroakustyczne systemy badania stanu maszyn. Tomografia komputerowa maszyn. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w badaniach stanu maszyn.
28.	Metody badań filtrów powietrza silników spalinowych	Metody badań charakterystyk skuteczności, chłonności i oporów przepływu filtrów powietrza. Dobór warunków badań charakterystyk filtrów. Stanowiska badawcze filtrów powietrza. Stanowiska badawcze z ejekcyjnym odsysaniem pyłu oraz z wykorzystaniem licznika cząstek. Pyły testowe i ich charakterystyka. Metodyka wyznaczania charakterystyk skuteczności, chłonności i oporów przepływu filtrów powietrza metodą grawimetryczną. Metodyka wyznaczania charakterystyki aerodynamicznej filtru. Wpływ stanu technicznego filtru powietrza na opór przepływu .
29.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	W treści przedmiotu zawarto następującą problematykę: właściwości termofizycznych ciał stałych, przewodność cieplna, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna, rozszerzalność cieplna. Właściwości mechaniczne ciał stałych – dynamiczna analiza mechaniczna (DMA).
30.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	Metody badań właściwości mechanicznych w warunkach quasi-statycznego obciążenia. Próby udarnościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych. Metody statycznych badań wytrzymałościowych materiałów elastomerowych i ceramicznych. Metody pomiarów twardości i mikrotwardości. Metody pomiaru odkształceń podczas prób wytrzymałościowych. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach udarowego obciążenia.
31.	Metody identyfikacji i optymalizacji	Przedmiot przygotowuje do samodzielnej identyfikacji modeli matematycznych układów dynamicznych przy wykorzystaniu metod identyfikacji. W ramach wykładów przedstawiane są metody identyfikacji. Ponadto przedmiot przygotowuje do samodzielnego rozwiązywania przez doktorantów zadań optymalizacji jedno i wielokryterialnej. W ramach wykładów przedstawiane są metody optymalizacji. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne na podstawie eksperymentu identyfikacyjnego oraz rozwiązują wybrane zadania optymalizacji.
32.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. W zakresie praktycznym pozwalają na wykształcenie (doskonalenie) umiejętności doboru właściwych metod analizy numerycznej oraz umiejętności projektowania i budowy - programowania algorytmu obliczeniowego
33.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	Podstawy metod numerycznych. Wielomiany interpolacyjne. Metody aproksymacji. Metody całkowania. Metody rozwiązywania układów równań. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowanie metod numerycznych w inżynierii mechanicznej w tym w systemach CAD/CAE.
34.	Metody określania współrzędnych obiektów	Ogólna charakterystyka systemów echolokacyjnych. Zadania systemów echolokacyjnych: detekcja, lokalizacja , estymacja parametrów, identyfikacja. Metody wykrywania sygnałów echolokacyjnych. Prawdopodobieństwo detekcji i prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Metody pomiaru odległości i kątów stosowane w lokacji obiektów. Równanie zasięgu w radiolokacji i hydrolokacji. Śledzenie obiektów - filtr Klamana. Echolokacyjne systemy z syntetyczną aperturą.
35.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	Parametryzacja geometrii struktur aerodynamicznych, bezwymiarowe współczynniki kształtu. Metody optymalizacji w zastosowaniach aplikacyjnych. Numeryczne metody optymalizacji: modelowanie strukturalne, optymalizacja kształtowo-wymiarowa. Etapy procesu optymalizacji. Wskaźniki jakości samolotów, modelowanie zadań i misji w zadaniach optymalnego projektowania statków powietrznych. Zbieżna i rozbieżna spirala projektowania. Systemy i układy podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja, osiągi, struktura i własności masowe. Język programowania GRIP dla systemu Siemens NX. Zastosowanie języka GRIP do procesów poszukiwania optymalnej geometrii projektowanego obiektu optymalizacji z wykorzystaniem zintegrowanych systemów projektowania.
36.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	W ramach zajęć przedstawiony zostanie opis matematyczny modeli konstytutywnych materiałów takich jak stale, stopy, gumy, elastomery, piany, ceramika itd. Przedstawione zostaną też eksperymenty służące wyznaczeniu parametrów modeli. w ramach ćwiczeń będą prowadzone analizy numeryczne z wykorzystaniem poznanych modeli materiałów.
37.	Modeling of heat transfer processes	The subject prepares to formulate mathematical models of heat and mass transfer processes, which require solution of the boundary-value problems for systems

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		of partial differential equations. Within the framework of lectures mechanisms of complex and coupled (conductive-radiative) heat and mass transfer, constitutive equations of Cattaneo-Vernotte and Tzou dual-phase lag models, selected analytical as well as numerical methods of solution both the direct (including phase transitions) and the inverse heat conduction problems are discussed. During tutorials and laboratory practices PhD students use practically knowledge gained in lectures to find analytical solution of simple radiative heat transfer problems and they are searching for numerical solutions of coupled heat and mass transfer problems by using their own numerical codes as well as commercial software
38.	Modelowanie hydraulicznych układów napędowych	Modelowanie zespołów, podzespołów, elementów i układów napędowych hydrostatycznych. Układy otwarte i zamknięte. Modelowanie układów hydrostatycznych w programie MATLAB-SIMULINK.
39.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	Zasady modelowania fizycznego, matematycznego i identyfikacji parametrycznej modelu. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink w symulacji zagadnień mechatroniki
40.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe	Pojęcia i zasady związane z modelowaniem matematycznym i symulacją komputerową. Formułowanie i przekształcanie modeli. Podstawowe procedury numeryczne i ich aplikacje. Oprogramowanie symulacyjne i programowanie w systemie Matlab-Simulink.
41.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	Opis realizacji deformacji ciał stałych charakteryzujących się nieliniowością fizyczną w zakresie małych i dużych odkształceń. Zapoznanie się z metodami numerycznymi do rozwiązywania zagadnień nieliniowych oraz metodami udokładniającymi rozwiązanie.
42.	Modelowanie i symulacja zagadnień termomechaniki	Opis zagadnień związanych ze zjawiskami wymiany energii cieplnej. Przewodzenie i przepływ ciepła. Równania konstytutywne uwzględniające wpływ temperatury. Sprzężone zagadnienia termosprężyste i termoplastyczne. Termoortotropia.
43.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	Podstawy teoretyczne procedury optymalizacji. Algorytmy optymalizacyjne. Metody optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem analiz strukturalnych MES. Metody tworzenia modeli parametrycznych MES przy użyciu skryptów preprocesorów. Analiza wyników optymalizacji. Optymalizacja topologiczna.
44.	Modelowanie połączeń struktur cienkościennych	Przegląd konstrukcji cienkościennych. Materiały stosowane w konstrukcjach cienkościennych. Rodzaje połączeń. Zasady projektowania wybranych typów połączeń np. klejowych, nitowych, śrubowych. Wprowadzanie obciążenia skupionego w strukturę. Modelowanie struktur cienkościennych z uwzględnieniem połączeń. Analiza wytrzymałości wybranego połączenia elementów struktury cienkościennej.
45.	Modelowanie przepływów	Przedmiot przygotowuje do uzyskania ugruntowanej wiedzy w zakresie roli metod komputerowego modelowania procesów przepływowych w podstawowych i stosowanych zagadnieniach dynamiki ruchu płynu. Umiejętność formułowania projektów badawczych wykorzystujących symulacyjne metody badań zagadnień opływowych, ugruntowanie kompetencji w zakresie przekazywania wiedzy z podstaw modelowania procesów przepływowych. Omawiane są sformułowania zachowawcze podstawowych równań mechaniki płynów, warunki brzegowe w zagadnieniach obliczeniowych, podstawowe schematy numeryczne i podstawowy solver obliczeniowy CFD - Fluent. Omawiane są problemy modelowania turbulencji przepływów, w tym uśrednione równania Naviera-Stokesa, tensor naprężeń turbulentnych, możliwości i problemy modelowania turbulencji. Informacyjnie omawiane są bezpośrednie metody rozwiązywania ruchów turbulentnych (tzw. metoda DNS), metoda dużych wirów (LES). Pozwala to na uzyskanie wstępnych umiejętności odwzorowania złożonych obiektów badań symulacyjnych, budowy i wykonywania podstawowych operacji na siatkach obliczeniowych, anailzy wiarygodności i dokładności wyników modelowania numerycznego
46.	Modelowanie ruchu maszyn	Ogólne zasady modelowania układów mechanicznych, hydrostatycznych, elektromechanicznych. Procesy deterministyczne i losowe. Dynamika układów o zmiennej masie.
47.	Modelowanie struktur kompozytowych	Wprowadzenie. Zastosowanie laminatów. Konfiguracja laminatu. Mikromechanika i makromechanika laminatów. Modelowanie na poziomie laminy i laminatu. Wyznaczanie parametrów materiałowych. Sztywność i wytrzymałość laminatów. Hipotezy wytrzymałościowe. Elementy projektowania i modelowanie struktur kompozytowych (laminatowych). Analiza wytrzymałości struktury kompozytowej dla wybranych stanów obciążenia.
48.	Modelowanie zagadnień	W ramach przedmiotu zostaną przedstawione równania modelu matematyczno–

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	sprzężonych (elektro-termo-mechanicznych)	fizycznego opisującego zjawiska sprzężone, a także warunki początkowo–brzegowe uwzględniające wpływ różnych czynników, zjawisk (termicznych, elektrycznych, mechanicznych). Następnie zostaną przedstawione uproszczenia, które umożliwiają jego rozwiązanie z wykorzystaniem metod numerycznych. Przedstawiony model zostanie wykorzystany do analizy zjawisk termo-elektrycznych oraz elektro-termo-mechanicznych.
49.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	Ogólny podział zjawisk kontaktowych. Podstawy matematyczne opisu i rozwiązania zagadnienie kontaktu. Algorytmy definiowania i rozwiązywania zagadnienia kontaktu w środowisku komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich. Zastosowanie podejścia wielkoskalowego.
50.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\	Systemy komputerowego wspomagania procesów projektowania, konstruowania i wytwarzania CAx. Systemy wspomagania procesów technologicznych CAM. Technologia wytwarzania przyrostowego – Techniki Rapid-protytyping, Rapid-manufacturing i inżynieria odwrotna.
51.	Odnawialne źródła energii	Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.
52.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	Celem przedmiotu jest zapoznanie doktorantów z istniejącymi na rynku systemami do wspomagania prac inżynierskich CAE. w ramach wykładów przedstawiony zostanie przegląd tego typu systemów z wskazaniem ich przeznaczenia oraz możliwości wykorzystania w analizach konstrukcji. Ponadto doktoranci zapoznają się z ich filozofią pracy. w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych doktoranci nauczą się samodzielnego przygotowania modeli numerycznych do obliczeń w zakresie statycznym oraz dynamicznym. Poznają sposób uruchamiania obliczeń oraz prezentacji i obróbki uzyskanych wyników.
53.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	Optymalizacja eksperymentu z wykorzystaniem planów eksperymentu i modeli statystycznych. Plany czynnikowe. Plany optymalizacyjne. Plany zdeterminowane. Plany do analizy skład – właściwość. Analiza istotności i adekwatności modeli statystycznych. Metody wyznaczania ekstremum funkcji statystycznych. Przykłady wykorzystania optymalizacji eksperymentu w inżynierii mechanicznej.
54.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	Podstawy analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Modelowanie przebiegu wypadku drogowego. Modele działania kierowcy. Metody analizy wypadków drogowych. Statystyki wypadków drogowych i ich interpretacja.
55.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	Klasyfikacja filtrów powietrza wlotowego silników spalinowych. Wymagania eksploatacyjne stawiane filtrom powietrza. Porowate materiały filtracyjne. Mechanizmy filtracji aerozoli w złożu włóknistym. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu aerozolu w złożu włóknistym. Właściwości papierów i filtracyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem nanowłókien. Rodzaje i sposoby kształtowania przegród filtracyjnych. Wkłady panelowe, cylindryczne i rdzeniowe. Kryteria doboru filtrów powietrza do silnika pojazdu. Zasady użytkowania i obsługiwania filtrów powietrza.
56.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	Klasyfikacja i wielkości charakterystyczne filtrów bezwładnościowych. Rodzaje cyklonów. Charakterystyczne wymiary cyklonu. Parametry geometryczne cyklonów. Czynniki decydujące o efektywności działania cyklonów i multicyklonów. Proces filtracji aerozolu w cyklonach. Siły działające na cząstkę w cyklonie. Warunek separacji cząstki z gazu. Formuły określające średnicę ziarna granicznego. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu gazu w cyklonie. Wpływ odsysania pyłu z osadnika na efektywność działania multicyklonu. Kryteria doboru filtrów bezwładnościowych do silników pojazdów mechanicznych. Istota filtracji powietrza wlotowego do silników w filtrach dwustopniowych.
57.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	Mechanika płynów w zakresie statyki i hydrodynamiki, mechanika ciała stałego odkształcalnego w zakresie teorii sprężystości i plastyczności, modelowanie materiałów.
58.	Podstawy modelowania i symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki	Metody numeryczne w aspekcie nieliniowej analizy złożonych zagadnień z zakresu statyki. Metody numeryczne do opisu zagadnienia interakcji pomiędzy ciałami. MES w złożonych zagadnieniach analizy dynamicznej układu ciał.
59.	Podstawy teoretyczne MES	Zajęcia mają na celu pogłębienie wiedzy o metodzie elementów skończonych. w ramach wykładu omówione zostaną zasady działania algorytmów składających się na metodę elementów skończonych. Znajomość tych algorytmów jest niezbędna do prawidłowego używania MES do zadań niestandardowych oraz do poznania i zrozumienia ograniczeń metody i źródeł błędów. Zajęcia laboratoryjne będą polegały na implementacji zdobytej podczas wykładu wiedzy w obliczeniach

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		MES. Dzięki możliwości tworzenia własnych procedur użytkownik może wpływać na przebieg obliczeń MES na różnym ich etapie.
60.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	Charakterystyka rozruchu silnika. Charakterystyki napędzania wału korbowego silników. Procesy zapłonowe i spalanie paliwa w warunkach rozruchu. Charakterystyki i modele procesów rozruchu. Metody i urządzenia wspomagania rozruchu. Aspekty diagnostyczne procesu rozruchu.
61.	Przemiany struktury kwantowej materii jako źródło energii	Przemiana struktury kwantowej materii jako wspólne źródło energii wydzielanej w procesach syntezy i rozszczepienia jąder atomowych, w czasie spalania, wybuchu i detonacji. Nowoczesne materiały wybuchowe i paliwa rakietowe, interpretacja i modelowanie procesów przemiany. Zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń zawierających lub pozostających w styczności z materiałami niebezpiecznymi.
62.	Przewidywanie mobilności terenowej platform lądowych	Narzędzia NG NRMM (New Generation NATO Reference Mobility Model) pozwalające na przewidywanie zdolności pojazdu do poruszania się w specyficznych/trudnych warunkach terenowych. Treścią przedmiotu będą techniki i technologie, metodyki/metodologie oraz narzędzia do określania właściwości chemicznych, fizycznych i mechanicznych gruntu, badania gruntu jako podłoża odkształcalnego, po którym przemieszczają się platformy lądowe, ale również traktowanego jako ośrodek urabiany. W treściach programowych zostaną zawarte rezultaty prac naukowych dotyczących modelowania gruntu oraz interakcji pomiędzy podłożem a ogólnie pojętym układem jazdy.
63.	Reologia olejów smarnych	Podstawy reologii cieczy lepkich. Właściwości reologiczne olejów silnikowych i przekładniowych oraz opisujące je charakterystyki. Metody badań właściwości reologicznych olejów smarnych. Dobór olejów w aspekcie ich funkcjonalności i minimalizacji oporów tarcia. Zmiany właściwości reologicznych olejów silnikowych, przekładniowych i hydraulicznych podczas użytkowania i determinujące je czynniki.
64.	Sensory mechatroniczne	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych sensorów mechatronicznych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady działania sensorów mechatronicznych. Omawiany jest sposób pomiaru, uchyby i metody wzorcowania sensorów. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne sensorów mechatronicznych. Przeprowadzają pomiary, wyznaczają uchyby z wykorzystaniem zaawansowanych technologicznie sensorów mechatronicznych.
65.	Symulacja i wizualizacja dynamiki układów	Przedmiot przygotowuje doktorantów do badań z wykorzystaniem symulacji i wizualizacji dynamiki układów mechanicznych. Dla wybranych modeli matematycznych procesów dynamicznych, które wymagają rozwiązania układów równań różniczkowych zwyczajnych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady rozwiązywania zagadnień symulacji i wizualizacji dynamiki. W ramach ćwiczeń doktoranci dla wybranych modeli matematycznych przeprowadzają symulację dynamiki układów, a w części ćwiczeń także animację komputerową.
66.	Systemy sterowania w budowie maszyn	Logika rozmyta Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC. Proste zadania sterowania logicznego Norma IEC 61131-3 – języki programowania. Synteza algorytmu procesu i sterowania metodą SFC. Systemy sterowania GPS
67.	Tendencje rozwojowe w technice samochodowej	Problemy rozwoju techniki samochodowej i ruchu drogowego. Koncepcje inteligentnych systemów transportowych. Tendencje rozwojowe w budowie układów napędowych i jezdnych. Omówienie wybranych zagadnień współczesnej techniki samochodowej (postęp w budowie silników, rozwój układów napędowych- rozwiązania stosowane we współczesnych skrzyniach biegów, napęd na wszystkie koła, zawieszenia regulowane i aktywne, piasty kół, nowe konstrukcje ogumienia). System bezpieczeństwa użytkowników samochodu i układy wspomagające pracę kierowcy. Rozwój systemów oświetlenia pojazdu. Samochody hybrydowe, elektryczne, autonomiczne.
68.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	Procesy eksploatacja maszyn. Pomiar i analiza sygnałów diagnostycznych. Procedury diagnozowania maszyn. Cechy i miary niezawodności maszyn. Niezawodność obiektów naprawialnych i systemów. Planowanie użytkowania i odnowy maszyn. Projektowanie procesów i systemu eksploatacji. Zasady racjonalnej eksploatacji maszyn.
69.	Teoria systemów technicznych	Tematyka zajęć obejmuje: podstawowe pojęcia teorii systemów technicznych oraz ogólne zasady konstrukcji i projektowania systemów technicznych, termodynamiczny i informacyjny opis stanu systemu, obieg energii i informacji, szacowanie entropii stanu systemu, przepływ energii w urządzeniach technicznych, przy-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		kładowe rozwiązania sprzętowo-programowe urządzeń
70.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	Celem zajęć jest zapoznanie uczestników z opisem fenomenologicznym procesów związanych z gromadzeniem i transportem energii na sposób ciepła w substancjach oraz przedstawienie wybranych zagadnień opisu statystycznego tych zjawisk do wyjaśnienia natury właściwości cieplnofizycznych. Pozwoli to na zrozumienie zjawisk wymiany ciepła w materiałach i strukturach materiałowych oraz umożliwi zapoznanie się z metodyką badań termofizycznych oraz metodami analizy termicznej.
71.	Tribologia	Tribologia-nauka interdyscyplinarna i multidyscyplinarna. Systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych. Ciała stałe i ciecze jako elementy konstrukcyjne systemów tribologicznych. Procesy tarcia w systemach tribologicznych maszyn. Procesy zużywania tribologicznego elementów maszyn. Smarowanie w systemach tribologicznych elementów maszyn. Wybrane metody badań tarcia i zużycia elementów maszyn. Współczesne problemy tribologiczne - od nano do tera tribologii. Mikrosystemy i nano systemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro/nanomechaniczne. Badania mikro/nanotribologiczne. Zastosowanie wyników badań mikro/nanotribologicznych. Wybrane problemy biotribologii i ekotribologii.
72.	Trwałość struktur statków powietrznych	Zajęcia mają na celu przekazanie doktorantowi wiedzy dotyczącej metod określania i badania trwałości statków powietrznych. Część teoretyczna obejmuje zagadnienia: koncepcje eksploatacji statków powietrznych, czynniki limitujące trwałość statków powietrznych, wpływ eksploatacji na trwałość, pomiar i monitorowanie obciążeń, metody szacowania trwałości statków powietrznych, pełnoskalowe próby zmęczeniowe, techniki badań nieniszczących w eksploatacji statków powietrznych. Laboratorium ma na celu praktyczne zapoznanie doktorantów z wybranymi technikami badań nieniszczących, pomiarami tensometrycznymi oraz komputerowymi obliczeniami cykli zmęczeniowych.
73.	Układy radioelektroniczne w systemach radiolokacyjnych	Ogólna charakterystyka systemów echolokacyjnych. Zadania systemów echolokacyjnych: detekcja, lokalizacja , estymacja parametrów, identyfikacja. Metody wykrywania sygnałów echolokacyjnych. Prawdopodobieństwo detekcji i prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Metody pomiaru odległości i kątów stosowane w lokacji obiektów. Równanie zasięgu w radiolokacji. Śledzenie obiektów - filtr Kalmana. Echolokacyjne systemy z syntetyczną aperturą
74.	Walidacja modeli numerycznych	Omówienie metod symulacyjnych w mechanice konstrukcji. Zasady budowy modeli numerycznych wybranego procesu fizycznego. Weryfikacja a walidacja. Planowanie eksperymentu numerycznego w kontekście jego poprawności. Wnioski z walidacyjnych badań numerycznych.
75.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych procesów fizycznych, które wymagają rozwiązania zagadnień granicznych dla układów równań różniczkowych cząstkowych. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady formułowania zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych. Omawiany jest sposób wyprowadzania równań opisujących transport konwekcyjny, dyfuzyjny i falowy. Przedstawiane jest ogólne podejście do budowy modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej. Omawiany jest sposób sprowadzania zagadnień granicznych do postaci bezwymiarowej. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne na bazie równań fizyki matematycznej. Seminarium poświęcone jest prezentowaniu przez doktorantów wyników projektów polegających na formułowaniu modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej
76.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	Silniki stosowane do napędu maszyn i pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. Turbinowe silniki spalinowe. Silniki elektryczne. Hybrydowe układy napędowe. Systemy akumulacji energii. Inne źródła energii do napędu maszyn i pojazdów. Ekologiczne aspekty stosowania różnych układów napędowych. Kierunki rozwoju układów napędowych maszyn i pojazdów.
77.	Wybrane aspekty technologiczno-materiałowe metalurgii proszków	Przedmiot przygotowuje do realizacji prac badawczych, w których występują badania naukowe związane z metalurgią proszków (MP). W ramach wykładów przedstawiane są podstawowe wiadomości dotyczące technologii spieków. Omawiane są fazy procesów(MP), główne ich parametry a także ich wpływ na końcowe właściwości wyrobów. Przedstawiane są stosowane w technologii materiały wyjściowe oraz ich charakterystyki morfologiczne i granulometryczne. Omawiane są nowe odmiany procesów metalurgii proszków t.j. mechaniczne stopowanie i wytwarzanie nanoproszków oraz przykłady zastosowania metalurgii proszków w technice. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych doktoranci

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zapoznają się z metodami określania wybranych parametrów granulometrycznych proszków oraz sposobem ich wykonywania i interpretacji otrzymanych wyników.
78.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	Przedmiot przygotowuje do poprawnego wykonywania pomiarów temperatury stowarzyszonych z prowadzeniem badań eksperymentalnych. W ramach wykładów przedstawiane są podstawy teoretyczne pomiaru temperatury, stykowe i bezstykowe czujniki temperatury (budowa, zasada działania), ich właściwości dynamiczne i związane z nimi błędy pomiaru oraz procedury wzorcowania. W szczególności omawiane są następujące typy termometrów: termometry cieczowe, termoelektryczne, rezystancyjne, termistorowe, kwarcowe, bimetaliczne, radiacyjne, światłowodowe oraz kamery termowizyjne. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych doktoranci wykorzystują praktycznie wiedzę zdobytą na wykładach do samodzielnego wykonywania pomiarów temperatury z wykorzystaniem termoelementów, rezystancyjnych czujników temperatury oraz kamery termowizyjnej. Szczególny nacisk położony jest na opracowanie statystyczne wyników pomiarów
79.	Wybrane problemy techniki rakietowej	Przedmiot przygotowuje do formułowania modeli matematycznych procesów fizycznych związanych z dynamiką ruchu rakiet. W ramach wykładów przedstawiane są ogólne zasady budowy rakiet. Omawiana jest budowa przedziałów rakiet wraz z modelami matematycznymi. W ramach ćwiczeń doktoranci formułują modele matematyczne i przeprowadzają symulację komputerową i wizualizację toru lotu rakiet. Wyznaczają przeciążenia rakiet na torze lotu.
80.	Wybrane zagadnienia algebry wyższej	Przedmiot służy do poznania pojęć i twierdzeń algebry odnoszących się do podstawowych struktur algebraicznych, przestrzeni wektorowych i operatorów liniowych oraz form kwadratowych i kwadryk, a także do zrozumienia i opanowania przekształceń związanych ze zmianami baz w przestrzeniach wektorowych i rzutowaniami na podprzestrzenie w przestrzeniach euklidesowych.
81.	Wybrane zagadnienia analizy funkcjonalnej	Przedmiot służy do wykształcenia umiejętności tworzenia modeli matematycznych i stawiania prostych i odwrotnych zagadnień fizyki matematycznej w postaciach wariacyjnej bądź optymalizacyjnej oraz do poznania metod przybliżonego rozwiązywania takich zagadnień poprawnie i niepoprawnie postawionych.
82.	Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i ergonomii załóg pojazdów	Współczesne zagrożenia pojazdów wojskowych. Normy i przepisy dotyczące przeżywalności załogi pojazdów – parametry. Rozchodzenie się impulsów ciśnienia. Metody numeryczne wykorzystywane do oceny bezpieczeństwa pojazdów i ich załóg.
83.	Wybrane zagadnienia dynamiki konstrukcji	Analizy obciążenia konstrukcji impulsem ciśnienia. Weryfikacja wyników MES analitycznie. Metody przybliżone oceny uzyskanych wyników.
84.	Wybrane zagadnienia mechaniki ośrodków ciągłych	Elementy termomechaniki, fale sprężyste w ośrodkach ciągłych, fale uderzeniowe, mechanika wybuchu.
85.	Wybrane zagadnienia obrony aktywnej pojazdów wojskowych	W ramach przedmiotu zostaną przedstawione wymagania stawiane współczesnym, złożonym systemom na przykładzie systemu obrony aktywnej pojazdów. Omówione zostaną zjawiska fizyczne wykorzystywane w tego typu interdyscyplinarnych systemach ze szczególnym uwzględnieniem części mechanicznej omawianych systemów. Zostaną przedstawione badania eksperymentalne materiałów oraz sposoby ich modelowania, a także badania całego systemu. Omówione zostaną sposoby modelowania wybranych efektorów.
86.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania	Wprowadzenie do paradygmatu programowania obiektowego. Zagadnienie kodu pośredniego i środowiska uruchomieniowego. Wprowadzenie do języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio. Tworzenie programów konsolowych z użyciem języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio. Wprowadzenie do języka Python. Tworzenie programów w oparciu o wybrane algorytmy.
87.	Wytrzymałość połączeń adhezyjnych	Właściwości mechaniczne i fizyczne tworzyw wielkocząsteczkowych. Teorie adhezji. Technologie konstytuowania połączeń adhezyjnych. Analiza wytrzymałości połączeń klejowych. Optymalizacja wytrzymałościowa połączeń adhezyjnych
88.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania	Ogólna charakterystyka mechaniki pękania. Teoria Griffitha pękania kruchego, elementy liniowej mechaniki pękania. Plastyczność w strefie pęknięcia. Siłowe kryterium pękania. Zjawisko zmęczenia materiału. Wytrzymałość i trwałość zmęczeniowa, wykresy Wöhlera, Smitha, Haigha. Propagacja pęknięć zmęczeniowych. Modelowanie pęknięć oraz wyznaczenie wielkości determinujących ich rozwój. Obliczanie trwałości zmęczeniowej na podstawie prędkości pękania. Probabilistyczne metody obliczeń zmęczeniowych
89.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstruk-	Zjawiska zmęczenia materiału i wielkości opisujących proces zmęczenia. Stosowanie zasad wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i mechaniki pękania w eksploatacji konstrukcji. Podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	cji	konstrukcji w zakresie nieograniczonej i ograniczonej trwałości zmęczeniowej. Metodyki badań zmęczeniowych oraz urządzenia do badań zmęczeniowych.
90.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	Tematyka zajęć pozwala zapoznać się z procesami wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierii wytwarzania z uwzględnieniem metalurgii proszków.
91.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	Podczas zajęć studenci zapoznają się z metodami analizy, badań i modelowania zaawansowanych zjawisk balistyki oraz wykorzystują praktycznie poznane metody modelowania do analizy wybranych zjawisk balistyki wewnętrznej, zewnętrznej lub końcowej.
92.	Zaawansowane działy matematyki	Podstawy rachunku tensorowego. Przestrzeń wektorowa i euklidesowa. Działania w przestrzeni euklidesowej. Baza i wyznaczanie macierzy zmiany bazy. Pojęcie tensora. Przestrzeń tensorowa. Baza i polibaza. Podstawowe działania i operacje tensorowe. Tensory euklidesowe o walencji 2. Rodzaje i własności tensorów, rozkład tensora. Niezmienniki tensora. Wartości i kierunki główne. Pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Pochodna funkcji tensorowej, gradient pola tensorowego, dywergencja i rotacja pola wektorowego. Tensory naprężenia i odkształcenia. Gęstość energii odkształcenia. Równania konstytutywne. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcjonału. Warunki minimum funkcjonału – równania Eulera. Sformułowanie lokalne i globalne zagadnienia równowagi
93.	Zaawansowane materiały	Tematyka zajęć pozwala zapoznać się ze strukturą, właściwościami i technologią otrzymywania półprzewodników (krzem, GaAs, azotki optoelektroniki niebieskiej, węglik krzemu, roztwory stałe z HgCdTe, grafen) i nisko-wymiarowych struktur kwantowych stosowanych w konstrukcji sensorów fotonicznych zakresu optycznego. Prezentowane przykłady zastosowań tych materiałów stanowią najbardziej spektakularne osiągnięcia techniki sensorowej w wojsku, urządzeniach przemysłowych, systemach bezpieczeństwa i medycynie. Część przedmiotu obejmująca materiały konstrukcyjne dotyczy właściwości klasycznych nadstopów i intermetali oraz wybranych stopów specjalnych typu: żeliwo ADI, stal (duplex i maraging), jak też materiałów ceramicznych i kompozytowych oraz dyfuzyjnych i adhezyjnych warstw powierzchniowych modyfikowanych obróbką cieplno-chemiczną i wytwarzanych metodami CVD i PVD, poprzez implantację jonów oraz natryskiwanie cieplne przy naddźwiękowym przepływie strumienia metalizacyjnego. Określa znajomość podstaw budowy tych materiałów, umiejętność analizy struktury i mechanizmów przemian fazowych oraz zdolność dokonywania zmian strukturalnych i oceny właściwości użytkowych w oparciu o procesy technologiczne ich wytwarzania. Przybliża rodzaje badań stosowanych w doświadczalnej analizie struktury i właściwości mechanicznych. Wskazuje na zastosowania materiałów inżynierskich specjalnego znaczenia w technice. Elementem praktycznym jest nabycie umiejętności oceny zastosowania danego typu materiału o określonych właściwościach w projektowaniu inżynierskim.
94.	Zaawansowane modelowanie materiałów	Nowoczesne ceramiki, kompozyty ceramiczne, problem naprężeń resztkowych, materiały gradientowe, modelowanie struktur materiałowych, statystyczna analiza wyników obliczeń MES.
95.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	Metody rozwiązywania zagadnień dynamicznych w ujęciu komputerowym. Modelowanie konstytutywne dla przypadków konstrukcji obciążonych impulsowo. Realizacja wymuszeń o charakterze impulsowym – ujęcie analityczne i sprzężeniowe. Badanie odpowiedzi konstrukcji. Opis oddziaływania dynamicznego dwóch ciał dla zagadnienia kontaktu.
96.	Zaawansowane systemy pomiarowe	Zajęcia umożliwiają zapoznanie się ze strukturą i organizacją sterowanych komputerowo systemów pomiarowych oraz z procedurami i wybranymi „narzędziami” programowania sterowników kontrolera systemu. pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. W zakresie praktycznym pozwalają na opanowanie podstaw programowania i sposobów wykorzystania przyrządów wirtualnych do zbierania, gromadzenia i opracowywania danych pomiarowych.
97.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Badanie właściwości mechanicznych materiałów w badaniach statycznych. Opracowanie wyników badań eksperymentalnych.
98.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	Badania reologiczne. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach cyklicznych. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach udarowych. Badania materiałów przy dużych i bardzo dużych prędkościach odkształcenia. Badania nieniszczące.
99.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal	W ramach przedmiotu zostaną przedstawione zagadnienia związane z propagacją fal (sprężystych, plastycznych). Zostanie przedstawiony opis matematyczny pozwalający analizować przedstawione zagadnienie, a także warunki

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	mechanicznych	brzegowe. Następnie zostaną krótko scharakteryzowane metody pozwalające rozwiązać przedstawione zagadnienie. Na wybranych przykładach zostanie pokazana analiza propagacji fal.
100.	Zmęczenie materiałów i konstrukcji	Zajęcia mają na celu przekazanie doktorantowi wiedzy z zakresu zmęczenia materiałów oraz nauczenie praktycznego posługiwania się narzędziami do komputerowo wspomaganych analiz. Część teoretyczna obejmuje zagadnienia: podstawy zmęczenia materiałów, zmęczenie nisko- i wysokocyklowe, krzywa S-N, hipotezy kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych, korekcja naprężeń średnich, analiza widm obciążeń, planowanie i prowadzenie testów zmęczeniowych. Ćwiczenia będą obejmowały praktyczne elementy analizy trwałości, które mogą być wykonane za pomocą prostych obliczeń analitycznych. Laboratorium ma na celu praktyczne zapoznanie doktorantów z oprogramowaniem inżynierskim umożliwiającym analizy zmęczeniowe.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analiza bojowych środków trujących	Ogólna charakterystyka i podział bojowych środków trujących. Ogólne właściwości fizyko-chemiczne BST. Klasyfikacja toksykologiczna, taktyczna, chemiczna. Podstawowe pojęcia toksykologii. Możliwe zagrożenia i wymagane zasady BHP przy pracy z bojowymi środkami trującymi. Fosforoorganiczne środki trujące. Środki trujące o działaniu nekrozującym. Metody przygotowania próbek zawierających BST i produkty ich rozkładu do analizy. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Nowoczesne przyrządy analizy skażeń w warunkach polowych. Wykorzystanie chromatografii do analizy BST. Oznaczanie iperytu siarkowego i produktów jego rozkładu za pomocą chromatografii gazowej (GC-MS/MS). Identyfikacja BST z grupy FOST i produktów ich rozkładu za pomocą cieczowej chromatografii (LC-MS/MS).
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	Przedmiot obejmuje budowę molekularną , struktury i tekstury CK. Elementy budowy cząsteczki i syntezy związków CK o właściwościach termotropowych. Właściwości optyczne i dielektryczne, lepkość i stałe elastyczności CK. Efekty elektrooptyczne i zasady działania LCD. Chiralne związki CK, ich właściwości i zastosowania.
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	Przedmiot obejmuje prezentację aktualnego stanu wiedzy z zakresu chemii i technologii nowoczesnych materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych. Wykłady i zajęcia laboratoryjne dotyczą w szczególności: (i) strukturalnych uwarunkowań stabilności i wrażliwości związków wybuchowych; (ii) projektowania, wytwarzania i charakteryzacji nanostrukturalnych mieszanin wybuchowych; (iii) zasad i sposobów zmiany kształtu, wymiarów i morfologii powierzchni cząstek związków wybuchowych; (iv) nowych sposobów wytwarzania kompozycji wybuchowych i formowania ich w ładunki; (v) projektowania, wytwarzania i charakteryzacji termobarycznych materiałów wybuchowych; (vi) projektowania, syntezy i właściwości wybuchowych związków kompleksowych; (vii) projektowania, syntezy i właściwości wysokoenergetycznych i wysokoazotowych soli i cieczy jonowych oraz (viii) nowych składników złożonych prochów i paliw rakietowych (polimerów i utleniaczy).
4.	Elektroanaliza	Podstawy i klasyfikacja elektrochemicznych metod analizy. Potencjometria. Elektrograwimetria. Kulometria. Polarografia. Woltamperometria. Konduktometria. Miareczkowanie amperometryczne. Kapilarne techniki elektromigracyjne - aparatura do elektroforezy kapilarnej i zasada rozdzielania składników mieszanin. Izotachoforeza kapilarna (CITP). Micelarna chromatografia elektrokinetyczna (MEKC). Kapilarna elektroforeza żelowa (CGE). Kapilarne ogniskowanie izoelektryczne (CIEF). Elektrochromatografia kapilarna (CEC). Przegląd zastosowań metod elektrochemicznych w praktyce.
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	Węgiel - pierwiastek chemiczny i makrocząsteczka - materiał o unikalnych właściwościach fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych. Struktura i właściwości materiałów węglowych (MWeg): monokrystalicznego grafitu, grafenu, grafitu naturalnego i przemysłowego, węgla szkłopodobnego, sadzy i węgli aktywnych, włókien węglowych i grafitowych, fulerenów, nanorurek węglowych, diamentów i warstw diamentowych. Kompozyty węglowe. Węglowe kropki kwantowe, ich otrzymywanie i zastosowanie. Otrzymywanie MWeg, modyfikacja ich właściwości i metody badania. Funkcjonalizacja powierzchni ZMWęg. Reaktywność i bioaktywność materiałów węglowych. Perspektywy rozwoju nowych struktur węglowych i ich zastosowań.
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	Procesy wybuchu i detonacji. Klasyczna teoria. Teoria detonacji Zeldowicza- von Neumana-Doringa. Idealna i nieidealna detonacja. Parametry detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. Termochemia materiałów wybuchowych – kody do obliczania parametrów detonacji i wybuchu. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy produkty detonacji-ośrodek zewnętrzny. Czynniki rażące wybuchu. Fale podmuchowe w powietrzu. Oddziaływanie fal podmuchowych na ludzi i obiekty – kryteria, strefy zagrożenia. Kruszące i miotające działanie wybuchu. Ocena zdolności kruszącej materiału wybuchowego. Napędzania ciał produktami detonacji. Zjawisko kumulacji, wyznaczanie stref zagrożenia

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		odłamkami. Zagrożenie wybuchowe mieszanin gazowych.
7.	Historia chemii	Słuchacze zostaną zapoznani z szeroko rozumianymi korzeniami współczesnej chemii. Na wstępie omówiona zostanie synteza pierwiastków we wszechświecie, następnie pierwsze obserwacje i osiągnięcia chemiczne starożytności (alchemia). Historia odkryć chemicznych na Świecie będzie przedstawiana w sposób chronologiczny z uwzględnieniem współczesnego podziału dziedzin naukowych takich chemia fizyczna, analityczne, analiza chemiczna, synteza organiczna, chemia żywności. Szczególny nacisk zostanie położony na zdobycze chemii po roku 1661 (R. Boyl). Przedstawiony zostanie rozwój technik rozdzielania substancji i analizy oraz ich wpływ na rozwój poglądów dot. chemizmu oraz budowy związków chemicznych. Omówiona zostanie ewolucja nomenklatury oraz symboli pierwiastków i związków chemicznych. Przedstawiona zostanie historia układu okresowego Mendelejewa, badań kinetycznych i termodynamicznych. Szczególny nacisk zostanie położony na gwałtowny rozwój chemii i syntezy organicznej w XX w oraz jej wpływ na powstanie biologii molekularnej.
8.	Metody jonizacyjne w analityce	Klasyfikacja metod jonizacji substancji chemicznych. Źródła jonizacji i metody wytwarzania jonów pierwotnych. Bezpośrednia jonizacja analitu. Jonizacja chemiczna w trybie dodatnim i ujemnym. Wychwyt elektronów. Proste detektory jonizacyjne. Ruch jonów w gazach. Bilans jonów. Spektrometria ruchliwości jonów. Jonizacja analitu w spektrometrii mas. Sprzężenie spektrometrów mas z układami do jonizacji chemicznej – układy PTR-MS. Badania kinetyki i termodynamiki procesów jonizacji. Przegląd zastosowań metod jonizacyjnych w analityce.
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej – ogólny podział i wstępne omówienie. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ultradźwiękowa, nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Nowe aspekty analizy próbek środowiskowych. Kalibracja. Certyfikowane materiały referencyjne. Omówienie źródeł błędów systematycznych i przypadkowych, najczęściej popełnianych podczas pobierania i przygotowania próbek. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.
10.	Metody spektroskopowe	Rozszerzenie wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktorantów dyscypliny nauki chemiczne. Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Nowoczesne metody spektroskopowe.
11.	Najnowsze trendy w elektrochemii	Współczesne modele podwójnej warstwy elektrycznej (EDL). Techniki woltamperometryczne. Stosowane obecnie materiały i konstrukcje elektrod roboczych. Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS) i jej zastosowania. Nowe konstrukcje ogniw paliwowych, bioogniwa paliwowe, ogniwa zasilane węglem, budowa. Nowe układy elektrokatalityczne, zastosowania. Najnowsze rodzaje baterii litowo-jonowych. Baterie litowo-siarkowe. Zastosowanie interkalacji w elektrochemii. Kondensatory elektrochemiczne (EDLC), budowa. Ciecze jonowe (ILs). Zastosowanie materiałów węglowych w elektrochemii. Elektrochemiczne metody modyfikacji powierzchni ciał stałych. Elektropolimeryzacja. Polimery przewodzące.
12.	Nowoczesne materiały nanoporowate	Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanostruktur. Przegląd technik badania struktury, morfologii, składu chemicznego oraz powierzchniowych i termicznych właściwości nanomateriałów. Adsorpcja azotu i argonu jako kompletna metoda wyznaczania powierzchni właściwej, porowatości i powierzchniowych właściwości materiałów nanoporowatych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów krzemionkowych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów węglowych. Właściwości i zastosowanie węgli aktywnych otrzymanych z polimerów. Sieci metaloorganiczne (MOF). Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości grafenowych materiałów kompozytowych. Wyznaczanie parametrów struktury porowatej materiałów na podstawie izoterm adsorpcji.
13.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	Wprowadzenie do materiałów funkcjonalnych –podział, zastosowania. Ciekłe kryształy –wprowadzenie, właściwości, zastosowania, ciekłe kryształy – typowe klasy – korelacja struktura – właściwości. Synteza LC – synteza wczoraj i dziś oraz synteza kluczowych półproduktów. Synteza materiałów superfluorowanych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Synteza dodatnich nematyków oraz s ujemnych nematyków. Synteza chiralnych związków ciekłokrystalicznych. Materiały OLED, OSC, OFET – budowa, właściwości, zastosowania. Organiczne materiały emisyjne – rodzaje i właściwości. Synteza organicznych materiałów typu p oraz materiałów typu n. Synteza półprzewodnikowych materiałów polimerowych oraz innych organicznych materiałów funkcjonalnych
14.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	Podstawowe metody obróbki sygnału analitycznego. Widma otrzymywane z przyrządów pomiarowych stosowanych w analityce. Obróbka dużych zbiorów danych. Dane wielowymiarowe uzyskiwane z łączonych technik pomiarowych. Poszukiwanie informacji analitycznej zawartej w dużych zbiorach danych. Elementy chemometrii. Metoda składowych głównych. Analiza podobieństwa. Prezentacja danych pomiarowych w publikacjach naukowych.
15.	Synteza ciekłych kryształów	Wprowadzenie do ciekłych kryształów, struktura i właściwości anizotropowe. Zastosowania materiałów ciekłokrystalicznych, z obszaru displejowego oraz fotonicznego. Metody określania faz ciekłokrystalicznych. Mieszaniny ciekłokrystaliczne dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe, zachowania nieaddytywne. Super fluorowane materiały ciekłokrystaliczne, synteza materiałów fluorowanych - przegląd metod syntezy. Projektowanie syntezy materiałów ciekłokrystalicznych, analiza retrosyntetyczna w syntezie LCs, przegląd metod sprzęgania katalizowanych metalami przejściowymi, typowe ścieżki syntezy LC. Procesy oczyszczania i planowania syntez wieloetapowych. Synteza chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych.
16.	Wprowadzenie do spektroskopii	Podstawowe wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktoratów innych dyscyplin niż nauki chemiczne. Możliwe dwie wersje realizacji przedmiotu. Wersja standardowa: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Wersja indywidualna zgodnie z zainteresowaniami doktoranta, rozszerzająca wybrane metody spektroskopowe z podanej grypy metod: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna i rotacyjna. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD). Spektrometria mas (MS).
17.	Współczesna chemia analityczna	Znaczenie chemii analitycznej. Zastosowanie chemii analitycznej w ochronie środowiska i w dziedzinach ważnych dla życia człowieka. Podstawowe właściwości aparatury analitycznej. Miniaturyzacja i mobilność aparatury analitycznej – lab on chip. Przyrządy hybrydowe. Metody analityczne w Polskich Normach. Tendencje rozwoju technik przygotowania próbek do analizy. Chromatografia jako metoda analizy związków organicznych. Chromatograficzne kolumny matrycowe. Biochromatografia. Zdalne metody analizy.
18.	Zaawansowana pirotechnika	Słuchacze zostaną zapoznani z najnowszymi rozwiązaniami stosowanymi w pirotechnice wojskowej i cywilnej. Omówione zostaną współcześnie stosowane reduktory, utleniacze, lepiszcza i modyfikatory. Przedstawione zostaną pirotechniczne zastosowania związków wysokoazotowych. Omówione zostaną nowoczesne kompozycje dymów zasłonowych aktywnych w zakresie podczerwieni. Studenci zostaną zapoznani z współczesnymi wielobazowymi stałymi paliwami rakietowymi. Omówione zostaną rozwiązania stosowane w inflatorach poduszek powietrznych. Przedstawione zostaną perspektywiczne zastosowania mieszanin pirotechnicznych w medycynie. Omówione zostaną podstawowe algorytmy stosowane podczas modelowania procesów spalania oraz analitycznej optymalizacji składu kompozycji pirotechnicznych.
19.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	Istota oddziaływań w chromatografii. Mechanizmy chromatografowania się substancji testowych. Podstawowe wielkości chromatograficzne. Funkcje stanu – metody obliczeń i interpretacji. Badanie fizycznych przemian czystych substancji. Stabilność fazy i przejścia fazowe. Badanie właściwości powierzchni i podstawowych zjawisk powierzchniowych. Metody wyznaczania i analizy powierzchni.

Załącznik VI.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	Podejście naukowe w badaniach społecznych. Implikacje usytuowania dyscypliny nauki o bezpieczeństwie w dziedzinie nauk społecznych. Logiczno-empiryczny charakter nauk społecznych. Podstawowe podejścia badawcze w zakresie budowy teorii, gromadzenia danych i ich analizy. Zasadnicze pojęcia i elementy procesu badawczego. Teoria i praktyka operacjonalizacji problemu badawczego. Metody oraz techniki badań ilościowych i jakościowych. Badania *desk research.*
2.	Bezpieczeństwo informacyjne	Definicje i interpretacja podstawowych pojęć: zagrożenie, podatność, zabezpieczenie, incydent, bezpieczeństwo informacji. Podstawowe procesy ochrony zasobów informacyjnych: uwierzytelnianie, autoryzacja, rozliczanie. Modele formalne: Bella-LaPauduli, Biby, Clarka-Wilsona, Brewera-Nasha. Podstawowe twierdzenia bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa, główne cele i wyzwania. Zarządzanie ryzykiem oraz ocena stanu ochrony zasobów informacyjnych.
3.	Ewaluacja procesów i projektów systemów bezpieczeństwa	Identyfikacja systemów bezpieczeństwa. Identyfikacja istoty, struktur i atrybutów projektu. Złożoność projektów i procesów. Kryteria analizy i oceny procesów. Kreowanie struktur procesowych. Wartościowanie i walidacja procesów. Efektywność i jakość procesów. Niezawodność struktur procesowych. Ryzyko w ewaluacji projektów i procesów. Holistyczne modele ewaluacji i walidacji procesów oraz projektów systemów bezpieczeństwa.
4.	Geografia, systemy informacji geoprzestrzennej w zarządzaniu kryzysowym	Identyfikacja potrzeb geoanaliz w SZK. Istota systemów GIS. Funkcjonalne komponenty systemów GIS. Systemy lokalizacji i opisu atrybutów geoprzestrzennych obiektów. Mechanizmy zobrazowania i wizualizacji obiektów. Kompleksowe monitorowanie obiektów i zagrożeń w SZK. Modele i narzędzia analizy zagrożeń w ujęciu geoprzestrzennym.
5.	Metodologia badań systemowych	Geneza koncepcji holistyczno-systemowych. Ewolucja paradygmatu holistyczno-systemowego. Zastosowania analizy systemowej, doświadczenia RAND. Ewaluacja technologii podwójnego zastosowania. Modelowanie systemów bezpieczeństwa
6.	Międzynarodowe stosunki wojskowe	Systemy międzynarodowe, historia świata i teoria stosunków wojskowych (prezentyzm, ahistoryzm, europocentryzm, anarchofilia, państwocentryzm, alternatywa). Myślenie systemowe o międzynarodowych stosunkach wojskowych zdolność do interakcji, proces, struktura). Poziomy i wymiary analiz. Procesy wojskowo-polityczne. Zdolności do interakcji we współczesnym systemie międzynarodowym. Perspektywy – postnowoczesny system międzynarodowych stosunków wojskowych.
7.	Problemy społeczeństwa informacyjnego	Cywilizacja informacyjna, kultura informacyjna, społeczeństwo informacyjne. Modele rozwoju i cechy konstytutywne społeczeństwa informacyjnego. Bezpieczeństwo cyberprzestrzeni państwa. Społeczeństwo informacyjne jako społeczeństwo ryzyka.
8.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	Proces tworzenia pojęć i wyrażanie istoty bezpieczeństwa. Niejednoznaczność pojmowania bezpieczeństwa międzynarodowego. Względność bezpieczeństwa w ujęciu funkcjonalnym (świadomość, względność, środowisko). Czynniki werbalno-funkcjonalne i sposoby definiowania bezpieczeństwa w doktrynach i strategiach (analiza komparatystyczna).
9.	Teoria bezpieczeństwa	Charakterystyka trzech wymiarów współczesnego bezpieczeństwa. Rozwój studiów nad bezpieczeństwem. Realizm i neorealizm. Analiza komparatystyczna nurtów realistycznych. Teoria liberalizmu w wyjaśnianiu wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Teoria konstruktywizmu. Główne szkoły studiów nad bezpieczeństwem „Stare" i „nowe" wojny w interpretacjach realizmu i konstruktywizmu.
10.	Współczesna wojna informacyjna	Ewolucja konfliktów. Determinanty techniczne, rewolucje technologiczne i ich wpływ na wojny świata ponowoczesnego (infowar, net war, cyberwar). Wojna informacyjna w doktrynach wybranych państw, analiza porównawcza. Scenariusze wojny informacyjnej, analiza ryzyka. Studia nad przyszłością: modele, prognozy
11.	Geopolityka i geostrategia we współczesnym świecie	Terminologia, analizy i prognozy bezpieczeństwa międzynarodowego w oparciu o warsztat terminologiczno-metodologiczny geopolityki i geostrategii. Definiowanie geopolityki i geostrategii oraz główne założenia przyjmowane w charakteryzowaniu rzeczywistości międzynarodowej wraz z opracowywaniem na podstawie tychże charakterystyk prognoz rozwoju sytuacji w poszczególnych regionach świata,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		jak i w wymiarze globalnym.
12.	Bezpieczeństwo gospodarcze w obliczu przemian informacyjno-postindustrialnych	Definicja społeczeństwa informacyjnego, industrialnego i postindustrialnego. Wpływ współcześnie zachodzących przemian gospodarczych na bezpieczeństwo wybranych państw. Wskazanie konotacji zachodzących między ewolucją cywilizacyjną poczynając od społeczeństwa industrialnego ku informacyjno-postindustrialnym, wraz z wywołanymi tą ewolucją oddziaływaniami na bezpieczeństwo wybranych państw, głównie w zależności od zaawansowania cywilizacyjnego danego państwa/społeczeństwa.
13.	Bezpieczeństwo militarne w XXI wieku: szanse, wyzwania, zagrożenia	Charakterystyka bezpieczeństwa militarnego wybranych państw i związków państw w odniesieniu do metodyki identyfikacji i opisu wyzwań, a tym samym potencjalnych szans i zagrożeń dla istnienia i rozwoju poszczególnych społeczeństw. Terminologia bezpieczeństwa militarnego, elementy składowe tego bezpieczeństwa, wpływ tych elementów na stan i proces bezpieczeństwa militarnego wobec zidentyfikowanych i opisanych wyzwań (szans i zagrożeń) w perspektywie bieżącego stulecia.
14.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej, regionalnej i krajowej	Rodzaje wyzwań (szans i zagrożeń) generowanych przez zachodzące zmiany klimatyczne w obszarze bezpieczeństwa ekologicznego. Identyfikacja oddziaływań zachodzących zmian klimatycznych na bezpieczeństwo narodowego wybranych społeczeństw zarówno w skali krajowej, regionalnej, jak i globalnej.
15.	Bezpieczeństwo energetyczne państw w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	Wpływ transformacji społeczno-gospodarczej na funkcjonowanie branży energetycznej państw rozwijających się i rozwiniętych, a zatem również bezpieczeństwa energetycznego tychże państw. Omówienie równoległego procesu wpływu na sposób działania branży energetycznej, jak również na funkcjonowanie sektora bezpieczeństwa energetycznego mającego chronić tę branżę przed zagrożeniami (zarówno starymi, jak i nowymi, generowanymi przez aktualne przemiany społeczno-gospodarcze).
16.	Prognostyka zagrożeń międzynarodowych: metody, techniki i narzędzia	Omówienie i zweryfikowanie skuteczności istniejących metod, technik i narzędzi prognostycznych, z uwzględnieniem podziału na metody ilościowe i jakościowe, aby w dalszej części przedmiotu stosować metody mieszane. Sprawdzenie nie tylko skuteczności istniejących metod, jak i ich wiarygodności jako elementów warsztatu metodologicznego w naukach o bezpieczeństwie.
17.	Kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	Zaprezentowanie definicyjnych ujęć kultury bezpieczeństwa z zastosowaniem funkcjonujących na jej gruncie podejść i wykładni w interpretacji i charakterystyce zdarzeń zachodzących w przestrzeni bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego.

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 25/WAT/2023 z dnia 23 lutego 2023 r.

zmieniająca uchwałę w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

W Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącym załącznik do uchwały Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 124/WAT/2020 z dnia 27 lutego 2020 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” wprowadza się następujące zmiany:

1) wyrazy *„automatyka, elektronika i elektrotechnika”* zastępuje się wyrazami *„automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”*;
2) wyrazy „inżynieria lądowa i transport” zastępuje się wyrazami *„inżynieria lądowa, geodezja i transport”*.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia, z mocą obowiązującą od 11 listopada 2022 r.

Przewodniczący Senatu

/--/ gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 8/WAT/2021 z dnia z dnia 25 lutego 2021 r.

w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"

Na podstawie art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późn. zm), w związku z § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się „*Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Program kształcenia, o którym mowa w § 1, obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022.

§ 3

Doktoranci Szkoły Doktorskiej WAT, którzy rozpoczęli kształcenie przed rokiem akademickim 2021/2022 mogą aktualizować Indywidualne Programy Kształcenia na podstawie niniejszego programu.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

/--/płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 8/WAT/2021
z dnia 25 lutego 2021 r.

PROGRAM KSZTAŁCENIA

W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO

I. Zasady ogólne

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego realizowany jest dla doktorantów następujących dyscyplin naukowych:
    1) **automatyka, elektronika i elektrotechnika** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    2) **informatyka techniczna i telekomunikacja** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    3) **inżynieria lądowa i transport** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    4) **inżynieria materiałowa** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    5) **inżynieria mechaniczna** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    6) **nauki o bezpieczeństwie** - dziedzina nauk społecznych;
    7) **nauki chemiczne** - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.
2. Efekty uczenia się uwzględniają wymagania określone dla 8 poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.
3. Liczba semestrów: **8**
4. Liczba punktów ECTS – min. **30 pkt**
5. Wymiar zajęć obowiązkowych wynosi 100 godzin i 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu i odpowiada ogółem 10 punktom ECTS, a wymiar zajęć fakultatywnych wynosi co najmniej 200 godzin i odpowiada co najmniej 20 punktom ECTS**.** Do zajęć fakultatywnych mogą być zaliczane zajęcia z przedmiotów realizowanych w WAT z modułu fakultatywnego, przedmiotów realizowanych w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej oraz innych form kształcenia np. praktyk, staży w i poza WAT, w szczególności w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej.
6. Język prowadzenia:
    a. **polski lub angielski –** tylko w przypadku przedmiotów, praktyk lub innych form kształcenia wskazanych w Indywidualnym Programie Kształcenia (IPK),
    b. **angielski –** w przypadku realizacji kształcenia w dyscyplinie naukowej w języku angielskim.
7. Program obowiązuje od: **roku akademickiego 2021/2022.**
8. Wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT:
   Kształcenie w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” wpisuje się w strategię rozwoju i misję Akademii, których istotą jest profesjonalne przygotowanie przyszłych kadr w dziedzinach nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych, a w szczególności w zakresie techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa. Zadaniem Szkoły Doktorskiej jest przekazywanie doktorantom najnowszej wiedzy, kształtowanie umiejętności i doskonalenie kompetencji na najwyższym poziomie oraz kultywowanie tradycji patriotycznych i odpowiedzialności za Ojczyznę w szeroko pojętych aspektach za-

równo wojskowych jak i cywilnych w myśl zasady „Omnia Pro Patria" – „Wszystko dla Ojczyzny". Działalność Szkoły Doktorskiej koreluje z celami strategicznymi rozwoju Akademii w zakresie umocnienia pozycji WAT w systemie polskiego i europejskiego szkolnictwa wyższego, w tym jako wiodącego filaru edukacyjnego wyższego szkolnictwa wojskowego oraz zaplecza eksperckiego i badawczego MON, a także innych ministerstw. Ponadto, podkreśla elitarność Akademii, jako uczelni prowadzącej innowacyjną działalność dydaktyczną i naukową rozwijając także międzynarodową współpracę w tym zakresie.

9. Wymagania wstępne w stosunku do kandydata do Szkoły Doktorskiej

   Kandydat powinien posiadać kwalifikacje na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera lub równorzędny) i ukończyć studia magisterskie na kierunku związanym z dyscypliną naukową prowadzoną w Szkole Doktorskiej. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich. Szczegółowe wymagania określają ustalone przez Senat WAT zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej.

II. Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Objaśnienie oznaczeń:

1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
   a) D - doktoranckie efekty uczenia się,
   b) W, U, K (po podkreślniku) - kategoria: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,
   c) 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się,
   d) WAT01, … - numer efektu uczenia się dla przedmiotów, dla których obowiązują uczelniane efekty uczenia się;
2) w kolumnie *kod* - odniesienie zakładanego efektu uczenia się do stosownego kodu składnika opisu charakterystyki pierwszego i drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomie 8 charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (8 PRK).
3)

symbol i numer efektu	**zakładane efekty uczenia się**	**kod składnika opisu**
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_W P8U_WG*
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK P8S_UU*
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK P8S_UO*
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8U_U P8S_UW*
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8U_U P8S_UW*
D_U03	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób,*	*P8U_U P8S_UU*
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*
D_U09	*inicjować debatę*	*P8U_U P8S_UK*
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym, wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*
D_U13	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_K P8U_KK*
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_K P8U_KK*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8U_K P8S_KK*
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8U_U P8S_KK*
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8U_U P8S_KK*
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8U_U P8S_KO*
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8U_U P8S_KO*
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8U_U P8S_KO*
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8U_U P8S_KR*

III. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych przez doktoranta na podstawie:

- zaliczenia przedmiotów ujętych w Module podstawowym, w tym seminarium doktoranckiego z przedmiotu Analiza obszaru badawczego,
- zaliczenia przedmiotów z Modułu fakultatywnego dyscypliny lub dyscyplin naukowych, praktyki zawodowej oraz przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia[1] ujętych w Indywidualnym programie Kształcenia (IPK);
- pozytywnie zaopiniowanej przez promotora rozprawy doktorskiej.

IV. Realizacja programu kształcenia

1. Kształcenie w Szkole Doktorskiej trwa 8 semestrów.
2. Obowiązuje jeden program kształcenia dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych[2] i min. 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - łącznie co najmniej 30 punkty ECTS.
4. Program kształcenia doktoranta składa się z:
    1) modułu podstawowego dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, w wymiarze 100 godzin o łącznej liczbie 9 punktów ECTS;

[1] jeśli występują w IPK
[2] do zajęć dydaktycznych mogą być zaliczane przedmioty realizowane poza WAT i inne formy kształcenia

2) modułów fakultatywnych związanych z dyscyplinami naukowymi prowadzonymi w Szkole Doktorskiej, w wymiarze co najmniej 200 godzin każdy, którym przyporządkowano co najmniej 20 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 6, 7 i 8;
3) praktyk zawodowych wymiarze od 20 do 180 godzin realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu od trzeciego do VII semestru kształcenia – max. 60 godzin rocznie (zgodnie z indywidualnym programem kształcenia), którym przyporządkowano 1 punkt ECTS niezależnie od liczby godzin praktyki.
4) opcjonalnie przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia w wymiarze godzinowym i liczbie punktów ECTS określonych w indywidualnym programie kształcenia.

5. Doktorant obowiązkowo realizuje moduł podstawowy oraz 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej wybiera przedmioty do realizacji tak, aby łączna liczba punktów ECTS odpowiadała co najmniej 20 punktom. Dopuszcza się, aby przedmioty pochodziły z różnych dyscyplin naukowych oraz były realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej.
6. W przypadku planowanej realizacji przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia (np. stażu, praktyki w i poza WAT) promotor ustala dla nich liczbę punktów ECTS i zakładane do osiągnięcia efekty uczenia się, przy założeniu, że liczba godzin zajęć przedmiotów z modułu fakultatywnego nie może być mniejsza niż 100 godzin i 10 pkt ECTS. Liczba punktów ECTS za semestr trwania stażu lub praktyki nie może być większą niż 5 punktów.
7. W przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, o którym mowa w rozdziale V, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami. Decyzje o wprowadzeniu nowych przedmiotów podejmuje dyrektor Szkoły Doktorskiej w uzgodnieniu z przewodniczącym Rady Dyscypliny Naukowej w ramach której prowadzone jest kształcenie cudzoziemców.
8. Realizacja programu kształcenia, z uwzględnieniem zapisów ust. 5-7, powinna zapewniać osiągnięcie przez kandydata zakładanych efektów uczenia się określonych w rozdziale II.
9. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa dyrektorowi Szkoły Doktorskiej, uzgodniony z promotorem, indywidualny program kształcenia.
10. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego są planowane centralnie dla wszystkich doktorantów pierwszego rocznika, z zastrzeżeniem ust. 11
11. Zajęcia dla cudzoziemców realizujących kształcenie w języku angielskim planowane są w ramach dyscypliny naukowej z uwzględnieniem przedmiotów, o którym mowa w ust. 7.
12. Zajęcia z przedmiotów modułu fakultatywnego, są planowane w trybie indywidualnym według indywidualnych programów kształcenia.
13. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z planem kształcenia (ogólnym i indywidualnym) i są realizowane według semestralnych rozkładów obowiązujących w Akademii.

V. Moduły programu kształcenia

lp.	nazwa przedmiotu/modułu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się/załącznik
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin[3] (I-II sem.)				
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	20	1	*D_WWAT01, D_W05, D_W06, D_UWAT01, D_U03, D_K01, D_K02*
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	10	1	*D_WWAT01, D_UWAT01, D_U03, D_U13, D_K01, D_K06*
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	10	1	*D_K01, D_K03,D_K04*
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej. Autoprezentacja naukowca.	10	1	*D_W06, D_U12,*
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	10	1	*D_WAT02, D_U01-U05*
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	10	1	*D_W05, D_W06,D_U06*
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	4	1	*D_W05, D_U08, D_K03, D_K04*
8.	Zasady pisania pracy naukowej	6	1	*D_W05, D_W06, D_U07*
9.	Analiza obszaru badawczego[4]	20	1	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W4, D_U08*
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową (III-VII sem.)				
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	min. 200 godz[5].	min. 20 pkt	*Wykaz przedmiotów załącznik V.1 - str. 11*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja			*Wykaz przedmiotów załącznik V.2- str. 13*
3	Inżynieria lądowa i transport			*Wykaz przedmiotów załącznik V.3- str. 15*
4	Inżynieria materiałowa			*Wykaz przedmiotów załącznik V.4- str. 16*
5	Inżynieria mechaniczna			*Wykaz przedmiotów załącznik V.5- str. 18*
6	Nauki chemiczne			*Wykaz przedmiotów załącznik V.6- str. 21*
7	Nauki o bezpieczeństwie			*Wykaz przedmiotów załącznik V.7- str. 22*
Praktyki zawodowe w WAT (III-VII sem.) - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Praktyki w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu	20-180 godz.	1	*D_WWAT01, D_UWAT01 D_K01*
Przedmioty realizowane poza WAT i Inne formy kształcenia (III-VII sem.) - opcjonalnie zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Przedmioty poza WAT oraz np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej	*Liczbę godzin, punktów ECTS oraz odniesienie do efektów uczenia się ustala promotor w indywidualnym programie kształcenia*		

[3] w przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami ustalonymi przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

[4] przedmiot realizowany w trybie indywidulanym z promotorem lub promotorem i promotorem pomocniczym zakończony seminarium doktoranckim

[5] minimalna liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona poprzez realizację innych form kształcenia, suma punktów ECTS za moduł fakultatywny i inne formy kształcenia nie może być mniejsza niż 20 pkt, przy zachowaniu co najmniej 100 godzin z modułu fakultatywnego

VI. Program ramowy

Program ramowy obejmuje charakterystykę - treści programowe wszystkich przedmiotów w module obowiązkowym i modułach fakultatywnych.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin naukowych		
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	Podstawowe pojęcia współczesnej dydaktyki ogólnej. Funkcje kształcenia akademickiego, współczesne modele szkolnictwa wyższego, zasady funkcjonowania szkoły wyższej. Psychologiczne podstawy procesu uczenia się. Zasady projektowania programów nauczania. Taksonomie celów kształcenia. Style uczenia się a style nauczania. Nowoczesne metody i techniki kształcenia. Projektowanie zajęć dydaktycznych. Kształtowanie umiejętności formułowania i twórczego rozwiązywania problemów; kształtowanie postaw twórczych. Ewaluacja efektów uczenia się; metody oceniania. Metodyka komunikacji interpersonalnej; relacje: student-nauczyciel, moderowanie pracy zespołów studentów; współczesne metody wspierania studentów w procesie uczenia się. Społeczne kompetencje nauczyciela akademickiego. Etos pracownika nauki - nauczyciela akademickiego. Historia i ewolucja WAT.
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	Metodyka prowadzenia zajęć dydaktycznych; podstawowe formy zajęć dydaktycznych; kształcenie problemowe, kształcenie projektowe. Zasady planowania zajęć dydaktycznych – konstruowanie szczegółowych konspektów z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technik kształcenia. Tworzenie materiałów dydaktycznych. Metody oceniania efektów uczenia się. Systemy informatyczne wspomagające pracę nauczyciela akademickiego. Ćwiczenia praktyczne przygotowujące do realizacji praktyk zawodowych.
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych podstawowych. Działalność statutowa, finansowanie staży naukowych krajowych i zagranicznych dla młodych naukowców rozpoczynających karierę naukową. Ogólna charakterystyka zasad ubiegania się o środki finansowe w instytucjach krajowych (MEiN, NCBiR, NCN, FNP) oraz zagranicznych (Unia Europejska i inne).
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej. Autoprezentacja naukowca.	Organizacja działalności badawczej w uczelni na przykładzie WAT. Model kariery naukowej w Polsce. Ocena parametryczna nauczyciela akademickiego i jednostki naukowej (dyscypliny). Staże zagraniczne i stypendia naukowe jako element kariery naukowej. Czynności formalne i merytoryczne do realizacji rozprawy doktorskiej. Zasady etyki w badaniach naukowych i w karierze naukowej. Zasady autoprezentacji podczas obrony rozprawy doktorskiej oraz w karierze naukowej.
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	Analiza stanu wiedzy na bazie przeglądu literatury – tworzenie syntetycznego zestawienia co zrobiono a co wymaga rozwiązania. Tworzenie własnych baz literaturowych zgodnych ze stosowanymi systemami cytacji (amerykańskim i angielskim). Postawienie zagadnienia naukowego wymagającego rozwiązania – założenia (ograniczenia), wymagany aparat teoretyczno/technologiczno /eksperymentalny, przewidywane nakłady czasowo-pieniężne, sposób weryfikacji uzyskanych wyników. Prowadzenie badań naukowych i ich dokumentacja (artykuł naukowy jako główny element dokumentacji badań). Upowszechnianie wyników badań: zasady poprawnej prezentacji ustnej i plakatowej, wystąpienia konferencyjne a publikacja naukowa, zasady cytowania źródeł literaturowych, sposób autocytacji. Zasady określania wkładu w dane opracowanie oraz komu należy składać podziękowania. Polemika z recenzentami – poprawa zgłaszanych prac naukowych.
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	Podstawowe informacje na temat sposobów ochrony własności intelektualnej, w szczególności: prawa autorskie, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe z zakresu ochrony własności intelektualnej. Problematyka komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych.
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	Wskaźniki naukometryczne i bibliometryczne stosowane w międzynarodowych bazach bibliograficznych (Scopus, WoS), a także krajowe wymagania związane z ewaluacją pracowników naukowych. Upowszechnianie działalności naukowej i wyników badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem polityki otwartego dostępu. Wykorzystanie baz bibliograficznych i e-źródeł w badaniach naukowych. Narzędzia wspomagające gromadzenie materiałów wspomagających pisanie prac naukowych.
8.	Zasady pisania pracy naukowej	Typy rozpraw doktorskich, wymagania stawiane rozprawom doktorskim, struktura rozprawy doktorskiej, edycja rozprawy doktorskiej, przykłady rozpraw doktorskich, przykłady recenzji rozpraw doktorskich.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
9.	Analiza obszaru badawczego	Zajęcia seminaryjne promotor – doktorant. Analiza stanu wiedzy w zakresie wybranej przez doktoranta problematyki badawczej. Przegląd literatury. Zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy) oraz wstępne określenie metodologii. Przygotowanie prezentacji na pierwsze seminarium doktoranckie.
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową		
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	*załącznik VI.1 – str. 24*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	*załącznik VI.2 – str. 32*
3	Inżynieria lądowa i transport	*załącznik VI.3 – str. 41*
4	Inżynieria materiałowa	*załącznik VI.4 – str. 45*
5	Inżynieria mechaniczna	*załącznik VI.5 – str. 50*
6	Nauki chemiczne	*załącznik VI.6 – str. 57*
7	Nauki o bezpieczeństwie	*załącznik VI.7 – str. 60*

VII. Sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia

Praktyki zawodowe są realizowane w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant zobowiązany jest od III do VII semestru kształcenia przeprowadzić zajęcia dydaktyczne lub uczestniczyć w ich prowadzeniu w wymiarze minimum 20 godzin.

W szczególnych i uzasadnionych przypadkach (np. niepełnosprawność doktoranta) promotor może zwolnić doktoranta z obowiązku odbywania praktyki zawodowej wskazując dodatkowy przedmiot fakultatywny lub inną formę kształcenia w wymiarze odpowiadającym liczbie punktów ECTS za praktykę zawodową.

Dopuszcza się realizowanie od III do VII semestru kształcenia innych form kształcenia tj. praktyk (inne niż prowadzenie zajęć dydaktycznych lub uczestniczenie w ich prowadzeniu), staży w i poza WAT, m.in. w uczelni, instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej, przedsiębiorstwach, których zakres działalności związany jest z tematyką rozprawy doktorskiej. O realizacji innych form kształcenia, ich wymiarze godzinowym i przyporządkowaniu punktów ECTS decyduje promotor w Indywidualnym Programie Kształcenia.

Praktyki zawodowe i inne formy kształcenia podlegają zaliczeniu na ocenę opisową (*zal / nzal*) w roku akademickim, w którym się odbywały na zasadach określonych w Regulaminie Szkoły Doktorskiej WAT.

VIII. Plan kształcenia

Plan kształcenia składa się z części ogólnej dla wszystkich doktorantów rocznika, oraz indywidualnego planu kształcenia dla każdego doktoranta. Część ogólna planu zawiera harmonogram realizacji modułu podstawowego.

Indywidualny plan kształcenia doktoranta dla semestrów od III do VIII jest tworzony na podstawie Indywidualnego Programu Kształcenia. Zaleca się, aby semestralne obciążenie zajęciami doktoranta było równomierne - na poziomie 5 pkt ECTS.

PLAN KSZTAŁCENIA W SZKOLE DOKTORSKIEJ
WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUKOWE PROWADZONE W SZKOLE DOKTORSKIEJ

	moduły/*przedmioty*	ogółem godzin/ pkt ECTS		liczba godzin/pkt ECTS w semestrze:													
				I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin																			
	Ogółem	**100**	**9**	**50**	**3**	**50**	**6**												
1	**Dydaktyka szkoły wyższej**	**20**	**1**	**20**	**1**														
2	**Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych**	**10**	**1**	**10**	**1**														
3	**Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
4	**Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej. Autoprezentacja naukowca.**	**10**	**1**			**10**	**1**												
5	**Metodologia prowadzenia badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
6	**Prawa własności komercjalizacja badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
7	**Zasady pisania pracy naukowej**	**6**	**1**			**6**	**1**												
8	**Naukometria i bibliometria w działalności naukowej**	**4**	**1**			**4**	**1**												
9	**Analiza obszaru badawczego**	**20**	**1**	**20**	**1**														
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową - 293 przedmioty																			
1	**Automatyka, elektronika i elektrotechnika - 58 przedmiotów**	**min. 200 godz.***	**min. 20 pkt ECTS***					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
2	**Informatyka techniczna i telekomunikacja - 41 przedmiotów**																		
3	**Inżynieria lądowa i transport - 28 przedmiotów**																		
4	**Inżynieria materiałowa - 35 przedmiotów**																		
5	**Inżynieria mechaniczna - 79 przedmiotów**																		
6	**Nauki o bezpieczeństwie - 31 przedmiotów**																		
7	**Nauki chemiczne - 21 przedmiotów**																		
Praktyki zawodowe																			
1	*Praktyki zawodowe w formie prowadzenia zajęć lub uczestnictwa w ich prowadzeniu*	**20-180**	**1**					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*Przedmioty realizowane w formie bezpośredniej i zdalnej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Inne formy kształcenia - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											

** Suma punktów ECTS w ramach IPK musi wynosić min. 21 punktów, min. liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona do 100 godz. i 10 pkt. poprzez realizację przedmiotów poza WAT i innych form kształcenia, którym przyporządkowano liczbę godzin i punktów ECTS*

IX. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej jest elementem Systemu zapewnienia jakości kształcenia w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

W ramach przygotowania doktorantów do pracy badawczej na wysokim poziomie wzrasta ranga ciągłego monitorowania i systematycznego doskonalenia jakości ich kształcenia. Polityka jakości kształcenia, wynikająca z misji i strategii rozwoju Akademii, jest realizowana w Akademii poprzez wyznaczanie odpowiednich celów i standardów jakości, a także poprzez wdrożenie, ciągłe monitorowanie i doskonalenie wewnętrznego systemu zapewniania jakości.

Zakres działania wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej obejmuje w szczególności:

1) monitorowanie i analizę formalno-prawnej strony procesu dydaktycznego;
2) okresowy przegląd i aktualizację programów kształcenia;
4) analizę warunków realizacji procesu dydaktycznego;
5) monitorowanie czynników wpływających na jakość kształcenia;
6) analizę funkcjonowania i opracowanie metod doskonalenia systemu jakości kształcenia.

Załącznik V.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi II	20	3	*D_W03*
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	30	3	*D_W03, D_U06*
3.	Anteny inteligentne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
4.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
5.	Detektory promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
6.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	30	3	*D_W01, D_U05*
7.	English for electronics	20	2	*D_W03, D_U04, D_K01*
8.	Fizyka Laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
9.	Fizyka ośrodków laserowych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
10.	Fotowoltaika	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
11.	Funkcjonalizowane nanomateriały optoelektroniczne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
12.	Generacja promieniowania supercontinuum	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
13.	Inżynieria informacji obrazowej	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
14.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	30	3	*D_U05*
15.	Krystalografia	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
16.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
17.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
18.	Lasery do zastosowań medycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
19.	Lasery piko- i femtosekundowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
20.	Lasery włóknowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
21.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	20	2	*D_W02, D_W03*
22.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W02, D_W03*
23.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	30	3	*D_W02, D_U05*
24.	Metody i narzędzia eksploracji danych	30	3	*D_W02, D_W04*
25.	Metody numeryczne	30	3	*D_W01, D_W03*
26.	Metody syntezy logicznej	30	3	*D_W02, D_W03*
27.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
28.	Modelowanie zjawisk i procesów fizycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U04, D_K03, D_K05*
29.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
30.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	30	3	*D_W04*
31.	Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
32.	Optyka laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
33.	Optyka światła spójnego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
34.	Plazma w nauce i technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
35.	Podstawy teledetekcji	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
36.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
37.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	30	3	*D_W01, D_U05*
38.	Selected problems of digital signal processing	30	3	*D_W01, D_W03*
39.	Sensory akustyczne	20	2	*D_W04, D_W05*
40.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	20	2	*D_W02, D_U04*
41.	Sieci radia inteligentnego	30	3	*D_W01, D_W03*
42.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
43.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U07, D_U010, D_K03, D_K05*
44.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
45.	Technika światłowodowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
46.	Technika terahercowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
47.	Technika ukrywania informacji (steganografia)	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05*
48.	Technologie cienkich warstw	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
49.	Teoria pola	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
50.	Termowizja i technika podczerwieni	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
51.	Układy detekcji promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
52.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	30	3	*D_W01, D_U05*
53.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	30	3	*D_W08, D_U05 i 06*
54.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	20	2	*D_W02*
55.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	30	3	*D_W04, D_W05*
56.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	30	3	*D_W01, D_U05*
57.	Zastosowania laserów w technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*
58.	Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA	30	3	*D_W02, D_W03, D_U07, D_U09, D_K05*

Załącznik V.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Algorytmy kwantowe III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
2.	Analiza algorytmów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
4.	Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)	20	2	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*
5.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
6.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
7.	Elementy teorii prognozy III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
8.	Ewaluacja oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
9.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
10.	Grafika komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
11.	Inżynieria jakości oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 ,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
12.	Kryptologia III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
13.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
14.	Matematyka dyskretna III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
15.	Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
16.	Metody numeryczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
17.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 ,D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
18.	Modelowania matematyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
19.	Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
20.	Modelowanie interakcji człowiek-komputer III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
21.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
22.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
	biznesowych III			*D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
23.	Niezawodność oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
24.	Niezawodność systemów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
25.	Optymalizacja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
26.	Probabilistyka III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
27.	Procesy stochastyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
28.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
29.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
30.	Sieci radia inteligentnego	20	2	*D_W01, D_W03,D_U010, D_K03, D_K05*
31.	Stochastyczne modele eksploatacji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
32.	Symulacja komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
33.	Systemy baz danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
34.	Systemy teleinformatyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
35.	Systemy wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
36.	Sztuczna inteligencja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
37.	Teoretyczne podstawy informatyki III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
38.	Teoria grafów i sieci III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
39.	Zarządzanie projektami i procesami III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
40.	Złożone struktury danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05,D_U07, D_K01,D_K03*
41.	5G network application for military	30	3	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01 D_U02,D_U04,D_U05*

Załącznik V.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Safety and reliability of building structures	20	3	*D_W03; D_W05; D_U02; D_K02*
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*
3.	Fizyka środowiska	20	2	*D_W03; D_U04; D_K02*
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	20	2	*D_W03; D_U04; D_K03*
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	20	2	*D_W02; D_U02; D_K02*
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	20	2	*D_W01; D_U04; D_K05*
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	20	3	*D_W03; D_U02; D_U04; D_K03*
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	20	2	*D_W03; D_U07; D_K07*
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	20	2	*D_W03; D_U01; D_U03; D_K01*
10.	Design methods of the experiment	20	3	*D_W02; D_U01; D_K01*
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	20	2	*D_W02; D_U01; D_K01*
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	20	2	*D_W06; D_U06; D_K08*
15.	Engineering of building materials	20	3	*D_W04, D_U04, D_K05*
16.	Kartograficzne metody badan	20	2	*D_W02, D_U05, D_U07, D_K03, D_K05*
17.	Eksploracja danych przestrzennych	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K05*
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	20	2	*D_W02,D_W03,D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K04*
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
20.	Programowanie w systemach informacji przestrzennej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U06, D_U10, D_K03, D_K06*
21.	Reference systems in geosciences	20	3	*D_W02,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
22.	Global Geodetic Observing System	20	3	*D_W01,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
28.	Time series analysis in geodesy	20	3	*DW_03,DW_04,DW_05 D_UWAT02,D_U01,D_U02,D_U03,D_U04,D_U05,D_U07,D_U08,D_U010,D_U012,D_K03,D_K04,*

Załącznik V.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U06, D_K03, D_K03*
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	20	2	*D_W01, D_W02, D_UWAT01, D_UWAT02, D_U06, D_U07, D_U10, D_K04, D_K05*
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_K03*
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_U03, D_K01, D_K03, D_K05*
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_U06, D_U07, D_K05, D_K08*
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_W05, D_W06, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, DU_05, DU_06, D_K01, D_K04, D_K05, D_K08*
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U04, D_K05, D_K08*
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
15.	Spektroskopia dielektryczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W03-06, D_UWAT02, D_U01 D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_U11, D_K03-05, D_K09*
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	20	2	*D_W01, D_W06, D_U01, D_U02, D_U05, D_K03, D_K04*
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	20	2	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K04*
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*
23.	Wybrane Materiały i Struktury Funkcjonalne dla Zastosowań Fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur pół-przewodników szerokopasmowych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_K01, D_K03, D_K04, D_K09*
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, su-per-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_K03, D_K04, D_K05, D_K09*
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*
30.	Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
31.	Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U03, D_U07, D_K03, D_K05*
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_D_U10, D_K03*
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	20	2	*D_W01, D_UWAT02,D_U01, D_U08,D_K04, D_K05*

Załącznik V.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Analizy MES w konstrukcjach nośnych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
2.	Autonomia robotów mobilnych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	30	3	*D_W02; D_W05; D_U01; D_K05*
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*
7.	Design of experiment	30	3	*D_W04, D_U04, , D_K04,*
8.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*
9.	Dynamika ruchu samochodu	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*
10.	Dynamika układów hydrostatycznych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*
11.	Dynamika układów wieloczłonowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
12.	Dynamika zderzenia brył	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
13.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	20	2	*D_W04, D_U04, D_K09*
14.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	20	2	*D_W02, D_U05, D_K05*
15.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	20	2	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
16.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W01, D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*
17.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
18.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
19.	Metody badania stanu maszyn	30	3	*D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*
20.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
21.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
22.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
23.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
24.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*
25.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
26.	Modelling of heat transfer processes	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
27.	Modelowanie hydraulicznych układów napędowych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*
28.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
29.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
30.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
31.	Modelowanie połączeń struktur cienkościennych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
32.	Modelowanie przepływów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
33.	Modelowanie ruchu maszyn	20	2	*D_U04, D_W04, D_K01*
34.	Modelowanie struktur kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
35.	Modelowanie zagadnień sprzężonych (elektro-termo-mechanicznych)	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
36.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
37.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
38.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
39.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K05*
40.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	20	2	*D_U04, D_W03, D_K01*
41.	Odnawialne źródła energii	30	3	*D_W06, D_U WAT02, D_K07*
42.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
43.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K05*
44.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*
45.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*
46.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*
47.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
48.	Podstawy modelowania i symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
49.	Podstawy środowiska LabVIEW	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
50.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
51.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
52.	Sensory mechatroniczne	30	3	*D_W03, D_W04, D_U06, D_K01, D_K04*
53.	Systemy monitorowania stanu technicznego	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
54.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	30	3	*D_W03; D_U01; D_K03*
55.	Systemy sterowania w budowie maszyn	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*
56.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04, D_K01, D_K05*
57.	Tendencje rozwojowe w technice samochodowej	20	2	*D_W01, D_W03, D_U04 D_K01, D_K05*
58.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	30	3	*D_W04, D_U06, D_K03*
59.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K03*
60.	Tribologia	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
61.	Trwałość struktur statków powietrznych	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*
62.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K03*
63.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
64.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	30	3	*D_W04; D_U01; D_U02; D_U03; D_U04; D_U05; D_UWAT01;*
65.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_K05*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
66.	Wybrane problemy techniki rakietowej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*
67.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania – wstęp do nowoczesnych języków programowania	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
68.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_K03; D_K05; D_U010;*
69.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U05; D_K01; D_K03; D_K05;*
70.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*
71.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
72.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*
73.	Zaawansowane działy matematyki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
74.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
75.	Zaawansowane systemy pomiarowe	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*
76.	Zaawansowane metody badania materiałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U02, D_U04, D_U05, D_K01, D_K05*
77.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
78.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*
79.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*

Załącznik V.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się
1.	Analiza bojowych środków trujących	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K02, D_K03*
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_U06, D_U02, D_K01*
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	20	2	*D_W 01, D_W 03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K02*
4.	Elektroanaliza	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, DW_04, D_UWAT02, D_U01, D_K03, D_K05*
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U06, D_K01, D_K05*
7.	Historia chemii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
8.	Metody jonizacyjne w analityce	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K01*
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
10.	Metody spektroskopowe	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
11.	Najnowsze trendy w elektrochemii	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U03, D_K01*
12.	Nowoczesne materiały nanoporowate	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_K01, D_K03*
13.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*
14.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	20	2	*D_W03, D_W04, D_U05, D_K03*
15.	Synteza ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*
16.	Wprowadzenie do spektroskopii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
17.	Współczesna chemia analityczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
18.	Zaawansowana pirotechnika	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
19.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	20	2	*D_W WAT01, D_W01, D_W02, D_U WAT01, D_U WAT02, D_K01, D_K03*
20.	Chemia polimerów	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*
21.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D-K03, D_K04*

Załącznik V.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

L.p.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	Odniesienie do efektów uczenia się
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	40	4	*D_W WAT01; D_W01; D_W06; D_UO3; D_K03;*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	40	4	*D_WO4;D_U O3;D_U04; D_KO1; D K03;*
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	30	3	*D_WO1; D_W03; D_UO3;*
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_U04; D_K05;*
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_W02; D_UO6; D_U10; D_KO5;*
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	30	3	*D_W02; D W05; D_U01; D_K05;*
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	30	3	*D_W02; D_U04; D_KO5;*
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	30	3	*D_WO1;D_W03; D_UO3; D_U12;*
9.	Bezpieczeństwo powszechne	30	3	*D_W02; D_W03; D_U01; D_K07;*
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	30	3	*D_W02; D_W03; D_KO5; D_KO7;*
11.	Analiza danych ankietowych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_KO1;*
12.	Analizy wielowymiarowe	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D K03*
14.	Logika i teoria argumentacji	20	2	*D_WO4; D_U01; D_U04; D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	20	2	*D_W03; D_W04; D_U WAT01; D_U05; D U13; D_K03; D K04; D K05;*
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	20	2	*D_WO1; D_WO2; D_U WATO1; D_UO6; D K03;*
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	20	2	*D_W02; D_W03; D_U01; D_U05; D_KO1; D_K03;*
18.	Współczesny terroryzm	20	2	*D_W03;D_W06; D_U05; D_UO8; D_U09; D_KO1; D_KO6;*
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	20	2	*D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*
20.	Historia bezpieczeństwa	20	2	*D_W02; D_W03; D_U WATO2; D_U05; D_K03; D_KO9;*
21.	Komunikacja strategiczna	20	2	*D_WO1; D_WO3; D_UO6; D_U10; D_KO1; D_KO5*
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	20	2	*D_WO2; D_WO3; D_UO8D_U12; D_K02;*
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa militarnego w XXI wieku	20	2	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*

L.p.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	Odniesienie do efek-tów uczenia się
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	20	2	*D_W06; D_U01; D_K05;*
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_U WAT02; D_U05; D_K03; D_K04; D_K05;*
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	20	2	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	20	2	*D_W03;D_W06; D_U04; D_U05; D_KO5; D_K07;*
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	20	2	*D_WO1;D_W06; DU01; D U02; DU01; D U12; D_K07; D_K02;*
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	20	2	*D_WO1;D_W03;DU01; D_U02;D_K07;*
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali global-nej regionalnej i krajowej	20	2	*D _W03; D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D 1.113; D_K03; D_K04; D_K05;*
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_W06; D_U04; D_U07; D_U10; D_K04; D_K05;*

Załącznik VI.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi	Sieci IP. Routing w sieciach IP. Podstawy administrowania systemem Windows. Podstawy administrowania systemem Linux. Konfiguracja urządzeń sieciowych. Usługi w sieciach LAN. Usługi w sieciach TCP/IP. Diagnostyka sieci komputerowych. Sieci dostępowe. Serwery usług sieciowych. Bezpieczeństwo sieci komputerowych.
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	Wybrane zagadnienia z zakresu potwierdzającej i eksploracyjnej analizy danych obejmujące estymację parametrów różnych modeli danych, zagadnienia graficznej reprezentacji danych jedno- i wielowymiarowych, przetwarzanie wielowymiarowych wyników eksperymentu za pomocą transformacji liniowych, zagadnienia dyskryminacji obejmujące problemy liniowo i nieliniowo separowalne z wykorzystaniem prostych metod wytwarzania hiperpłaszczyzn rozdzielających, metody klasyfikacji minimalnoodległościowej, najbliższego sąsiedztwa, k-średnich i grupowania hierarchicznego.
3.	Anteny inteligentne	Podstawowe właściwości anten inteligentnych. Budowa szyków antenowych. Stosowane rozwiązania do kształtowania charakterystyk anten inteligentnych. Przegląd algorytmów do stosowanych w antenach inteligentnych. Zasada pracy szyków adaptacyjnych, właściwości ich elementów składowych oraz konfiguracje, w jakich są stosowane w praktyce. Modele symulacyjne procesu adaptacji.
4.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	Cyfrowa reprezentacja obrazów. Transformacje intensywnościowe i filtracja przestrzenna. Przetwarzanie w dziedzinie częstości przestrzennych. Korekcja obrazów. Analiza falkowa. Morfologiczne przetwarzanie obrazów. Segmentacja obrazów.
5.	Detektory promieniowania optycznego	Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Detektory termiczne: termopary, bolometry, detektory piroelektryczne, matryce detektorów termicznych. Detektory fotonowe: fotorezystory, fotodiody p-n, pin, APD, z barierą Schottky´ego, detektory THz, fotopowielacze, płytki mikrokanalikowe MCP. Matryce CCD i CMOS. Matryce hybrydowe. Układy odczytu sygnału. Architektura układów odczytu do matryc CCD i CMOS. Układy detekcji bezpośredniej. Modele szumowe stopni wejściowych fotoodbiorników.
6.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	Układy elektromechaniczne o ruchu obrotowym - opis matematyczny. Uogólniona teoria elektromechanicznego przetwarzania energii w odniesieniu do formalizmu Eulera Lagrange'a. Funkcje stanu, funkcja koenergii magnetycznej i uogólnione siły zewnętrzne. Elementy dyssypatywne.
7.	English for electronics	Mathematical symbols and operations. Notion of a function. Differential and integral calculus. Geometry Series and sequences. Vector, matrix and sets calculus. Probability and mathematical statistics. Uncertainties of measurements. Basic physical quantities and their units. Notion of a physical field Electric properties of media. Lasers and light properties. Theory of solids. Structure and constituents of an atom. Basics of quantum theory of an atom, wave function. Chemical elements and molecules' formation. Types of chemical bonding. Basic chemical nomenclature of chemical substances. Elements of materials engineering. General physicochemical characteristics of matter. Mechanical, electric, magnetic and optical properties of a substance Classes of materials. Thin films deposition technologies.
8.	Fizyka Laserów	Zasada nieoznaczoności Heisenberga, operatory i równania operatorowe, równanie Schrodingera. Oscylator harmoniczny, kwantowanie pola elektromagnetycznego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Oddziaływanie promieniowania z ośrodkiem: prawdopodobieństwa przejść wymuszonych, forma linii widmowej. Ośrodek laserowy, układy trzy i czteropoziomowe i quasi trzypoziomowe, równania materiałowe lasera. Efekt nasycenia wzmocnienia, warunek generacji stacjonarnej lasera. Moc wyjściowa lasera. Rezonatory laserowe. Parametry wiązki laserowej. Rodzaje generacji niestacjonarnej laserów. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej.
9.	Fizyka Ośrodków Laserowych	Oddziaływanie pola elektromagnetycznego z ośrodkiem (opis kwantowy). Działanie harmonicznego zaburzenia na obiekt kwantowy. Elektronowe poziomy ener-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		getyczne swobodnych jonów. Termy i multiplety jonów pierwiastków ziem rzadkich i pierwiastków metali grupy przejściowej Elementy teorii grup i ich reprezentacji macierzowych. Rozszczepienie poziomów energetycznych jonów w polu krystalicznym. Oddziaływanie elektron – fonon. Poziomy energetyczne jonów metali grupy przejściowej. Zjawiska transferu energii między jonami w ośrodkach aktywnych.
10.	Fotowoltaika	Ilościowa i jakościowa charakterystyka energii słonecznej. Teoria półprzewodników w aspekcie fotowoltaiki. Struktury współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Technologia produkcji ogniw, modułów i paneli fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne.
11.	Funkcjonalizowane nanomateriały optoelektroniczne	Nowoczesne materiały optoelektroniczne – wprowadzenie. Zagadnienie funkcjonalizacji w aspekcie wzrostu bezpieczeństwa. Grafen - wytwarzanie własności. Nanorurki węglowe- wytwarzanie i własności. Fulereny – wytwarzanie i własności. Azotek boru wytwarzanie i własności. Metody funkcjonowania struktur powierzchni. Wykorzystanie układów rdzeń-osłona. Rola geometrii nanomateriałów. Dobór kompozytów dla funkcjonowania optoelektronicznego. Spektroskopowe metody badań nanostruktur optoelektronicznych. Przykłady funkcjonalnych rozwiązań do zastosowań specjalnych.
12.	Generacja promieniowania supercontinuum	Idea procesu generacji supercontinuum (SC). Charakterystyka zjawisk nieliniowych trzeciego rzędu (samomodulacja fazy, skrośna modulacja fazy, samoogniskowanie, mieszanie czterofalowe, wymuszone rozpraszanie Ramana). Ogólna charakterystyka pomp optycznych używanych do generacji SC, charakterystyka ośrodków nieliniowych używanych do generacji SC w zakresie widzialnym, bliskiej i średniej podczerwieni. Budowa i właściwości światłowodów o skokowej zmianie współczynnika załamania oraz światłowodów o strukturze kryształów fotonicznych. Dyspersja i metody kształtowania charakterystyki dyspersyjnej. Nieliniowe równanie Schrodingera. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania fs. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania ps, ns oraz przy użyciu wiązek ciągłych. Solitony. Rozwiązania konstrukcyjne źródeł promieniowania supercontinuum o dużej wyjściowej mocy średniej. Zastosowania źródeł supercontinuum.
13.	Inżynieria informacji obrazowej	Systemy widzenia maszynowego, analiza szybkozmiennych zjawisk i procesów, interpretacja sceny 2D i 3D, rozpoznawanie i identyfikacja obiektów. Fuzja obrazów i danych w systemach informacyjnych: analizy i fuzje obrazów w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, IR, THz, analizy materiału obrazowego na podstawie metadanych. Technika obrazowa w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości: technika obrazowa w Virtual Reality (synteza modeli 3D, przechwytywanie ruchu obiektów), Mixed Reality-kluczowe komponenty systemowe, rozwiązania aplikacyjne.
14.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami w systemie SERIAL TONE (MIL-STD-188-110A) pracującym w zakresie krótkofalowym. Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami podczas automatycznego zestawiania połączenia ALE (Automatic Link Establishment) w kanale krótkofalowym. Analiza wybranych radiowych protokołów komunikacyjnych oraz odpowiadające im algorytmy kodowania binarnych sekwencji informacyjnych. Algorytmy generacji błędów transmisyjnych dla ciągów binarnych odpowiadających wybranym radiowym protokołom komunikacyjnym. Określenie cech dystynktywnych umożliwiających automatyczne rozpoznanie protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania wybranych protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania kodów blokowych i splotowych.
15.	Krystalografia	Krystalografia geometryczna. Sieć prosta i odwrotna. Transformacje w krystalografii. Symetria w krystalografii. Operacje i elementy symetrii. Macierzowe reprezentacje operacji symetrii. Definicja grupy symetrii. Charakterystyka punktowych i przestrzennych grup symetrii. Symbolika Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa. Klasyfikacja i charakterystyka struktur kryształów. Defekty w kryształach. Podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów. Wygaszenia systematyczne. Problem fazowy i sposoby jego rozwiązywania. Podstawowe metody dyfrakcyjnych badań struktury kryształów. Badania defektów struktury krystalicznej i mikrostruktury polikryształów. Dyfrakcja w języku transformat Fouriera. Tensorowy opis anizotropowych właściwości fizycznych kryształów.
16.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	Metody detekcji gazów i definiowanie parametrów sensorów gazów. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Widma optyczne cząsteczek gazu. Podstawy działania optoelektronicznych sensorów gazów. Metody poprawy granicy wykrywalno-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		ści. Pomiary stężeń w próbkach mieszanin gazowych za pomocą sensorów opto-elektronicznych.
17.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)	Metody wytwarzania promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), podstawy fizyki plazmy wytwarzanej laserem oraz optyki rentgenowskiej i EUV, zasady działania i budowy laserowo-plazmowych źródeł promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), przykłady zastosowania tych źródeł w nauce i nowoczesnej technologii.
18.	Lasery do zastosowań medycznych	Opis właściwości optycznych występujących w ośrodkach biologicznych. Zjawiska fizyczne i ich zastosowanie w terapii i diagnostyce optycznej. Wybrane metody formowania rozkładów promieniowania w laserowych układach do aplikacji medycznych. Układy laserowe do biostymulacji, wybrane optyczne układy diagnostyczne, zestawy terapeutyczne – planowane efekty oddziaływania wiązki laserowej z tkankami i wybrane metody realizacji. Aplikacje medyczne źródeł o piko- i femto-sekundowych czasach trwania impulsów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zestawów z laserami do zastosowań medycznych oraz uzyskiwane efekty terapeutyczne i diagnostyczne.
19.	Lasery piko- i femtosekundowe	Charakterystyka superkrótkich impulsów laserowych i ich propagacja. Optyka femtosekundowa, dyspersja i jej kompensacja. Wybrane problemy oddziaływania superkrótkich impulsów z materią. Synchronizacja modów jako metoda generacji impulsów ps i fs, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. Aktywna i pasywna synchronizacja modów, realizacje pasywnej synchronizacji modów. Współczesne rozwiązania laserów fs. W kierunku atto-sekund.
20.	Lasery włóknowe	Włókna optyczne, wybrane geometrie, zagadnienie własne dla włókna, propagacja promieniowania E-M we włóknach optycznych. Włokna dwupłaszczowe a włókna fotoniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów pompowania laserów i wzmacniaczy włóknowych. Stosowane półprzewodnikowe lasery pompujące. Rezonatory laserów włóknowych – budowa i właściwości. Wybrane metody kształtowania spektrum promieniowania – ośrodki ko domieszkowane. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej - wybrane zagadnienia.
21.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	Matematyczne zależności różniczkowe. Dystrybucja. Funkcje ortogonalne w zastosowaniach elektromagnetycznych. Propagacja fali w materiałach i metamateriałach. Analtyczne modele obliczania pola promieniowania. Potencjały. Analiza pola promieniowania. Pole elementarnego dipola Hertza. Morfologia pola elektromagnetycznego. Matematyczno – fizyczne uwarunkowania kryterium strefy dalekiej dla anten rzeczywistych. Równania różniczkowe w problemach elektromagnetycznych. Elektromagnetyzm obliczeniowy - metody różnicowe.
22.	Metoda elementów skończonych	Podstawy matematyczne MES. Generacja siatek 2D i 3D. Zasady implementacji. Biblioteki wspomagające programowanie MES. Komercyjne narzędzia symulacyjne.
23.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	Uogólniona struktura procedur analizy sygnałów losowych. Metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej sygnałów. Warunki realizacji pomiarów minimalizujące błędy estymacji parametrów i charakterystyk. Testy stacjonarności okresowości i normalności. Ocena stopnia skorelowania sygnałów. Metody analizy korelacji i widma wzajemnego sygnałów. Estymacja transmitancji kanału transmisyjnego.
24.	Metody i narzędzia eksploracji danych	Podstawowe pojęcia „data mining”, Metody i algorytmy optymalizacji stosowane w eksploracji danych. Metody regresji liniowej i logistycznej. Klasyfikatory Bayes’a. Drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe MLP i RBF. Zdolności generalizacyjne sieci neuronowych. Sieć wektorów podtrzymujących SVM i jej zastosowania w eksploracji danych. Zespoły klasyfikatorów i predyktorów. Metody oceny jakości klasyfikatorów i predyktorów. Głębokie sieci neuronowe i metody ich uczenia (deep learning) Transformacje i metody redukcji wymiaru danych. Wybrane metody generacji i selekcji cech diagnostycznych. Metody ostre i rozmyte grupowania danych. Wizualizacja danych wielowymiarowych Przykłady zastosowań metod eksploracji danych.
25.	Metody numeryczne	Wybrane elementy algebry liniowej. Układy równań liniowych, normy wektorów i macierzy. Wyznaczanie rozwiązania układu równań liniowych - wskaźnik uwarunkowania. Metoda Gaussa numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych.Metody bezpośrednie numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej). Metody iteracyjne numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metody Jacobiego i Gaus-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		sa-Seidlera). Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Metody przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Interpolacja wielomianami. Funkcje sklejane. Aproksymacja funkcji. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
26.	Metody syntezy logicznej	Zadania syntezy logicznej. Synteza dwu- i wielopoziomowa. Algorytmy metody ESPRESSO. Wybrane procedury programów SIS i Demain. Zasady minimalizacji wielowartościowej i symbolicznej. Dekompozycja funkcjonalna układów kombinacyjnych i jej modele. Dekompozycja układów sekwencyjnych: układy z modyfikacją adresów pamięci ROM i układy z modyfikacją zawartości pamięci ROM. Wykorzystanie uniwersyteckich narzędzi projektowych do zwiększania efektywności systemów firmowych. Omawiane na wykładach zagadnienia zostaną przećwiczone praktycznie w ramach ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a zasadniczym efektem kształcenia, będzie nabycie umiejętności świadomego stosowania metod syntezy logicznej w projektach urządzeń cyfrowych.
27.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	Ogólne warunki przeprowadzenia pomiarów. Optoelektroniczne sensory pomiarowe podstawowe parametry techniczne i metrologiczne. Pomiar mocy i energii promieniowania optycznego. Badania mierników mocy i energii promieniowania optycznego. Laserowe pomiary odległości i prędkości. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiary polaryzacji i spójności (stopnia koherencji) promieniowania laserowego. Badanie zdolności rozdzielczej monochromatora, badanie widma wybranego lasera. Lidary w badaniach i ich zastosowania. Pomiary interferometryczne. Optoelektroniczne systemy pomiarowe i rejestracyjne.
28.	Modelowanie zjawisk i procesów fizycznych	Aproksymacja (Regresja liniowa, wielomianowa aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja trygonometryczna, szybka transformata Fouriera) Całkowanie i różniczkowanie numeryczne (metoda prostokątów, trapezów, Simpsona, kwadratura Gaussa). Równania różniczkowe zwyczajne (metoda Eulera, stabilność rozwiązania, metoda Runge-Kutty, układy równań), modelowanie lasera. Równania różniczkowe cząstkowe - Równania paraboliczne (Przewodnictwo cieplne – uproszczony model oddziaływania promieniowania laserowego z materią), równanie falowe Numeryczne modelowanie dyfrakcji promieniowania laserowego w przybliżeniu przyosiowym - metoda rozwinięcia w szereg funkcji własnych
29.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	Elementy krystalografii i optyki kryształów. Własności kryształów jedno- i dwuosiowych (KDP, LiJO3, LiNbO3, KTP, BBO, LBO itp.). Fala elektromagnetyczna w krysztale. Mieszanie częstotliwości w ujęciu trójfalowym. Dopasowanie fazowe, synchronizm skalarny i wektorowy. Generacja 2□ oraz częstotliwości sumacyjnych i różnicowych w kryształach jedno- i dwuosiowych. Parametryczne generatory i wzmacniacze światła, sposoby przestrajania. Próg generacji i sprawność konwersji. Quasi-dopasowanie fazowe. Kryształy nieliniowe o periodycznej strukturze domenowej. Budowa i zastosowanie układów Optical Parametric Chirped Pulse Amplification.
30.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	Przegląd podstawowych metod numerycznych w kontekście implementacji. Narzędzia do obliczeń inżynierskich. Programowanie równoległe. Przetwarzanie i prezentacja wyników obliczeń.
31.	Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa	Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, reflektancja, bezpieczeństwo wzroku. Dalmierz laserowy, podstawy działania, schemat blokowy, równanie zasięgu Poprawa stosunku sygnał szum, pomiar czasu, prawdopodobieństwo detekcji oraz prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Omówienie zasady działania lidarów: rozproszeniowy, DIAL, fluorescencyjny, ramanowski, dopplerowski. Czujka płomienia, skaner laserowy.
32.	Optyka laserów	Metoda ABCD-2D i 4D w optyce geometrycznej i falowej. Parametry wiązki laserowej i metody ich pomiarów. Model Gaussa-Schella transformacji wiązki laserowej w układach optycznych. Podstawy sprzęgania i kształtowania wiązek laserowych. Własności rezonatora i interferometru Fabry-Perota. Elementy teorii rezonatorów, struktura modowa promieniowania laserowego. Elementy termo-optyki.
33.	Optyka światła spójnego	Preliminaria z procesów stochastycznych. Statystyki 1. rzędu światła termicznego i laserowego. Promieniowanie częściowo spolaryzowane, macierz spójności, stopień polaryzacji. Statystyki 2. rzędu, funkcja spójności czasowo przestrzennej. Propagacja funkcji spójności czasowo przestrzennej, graniczne postaci funkcji czasowo-przestrzennej, tw Van Citterta – Zernike. Spójność czasowa promieniowa, pomiar drogi spójności w interferometrze Michelsona, Spójność przestrzenna promieniowania, pomiar promienia spójności w interferometrze Younga. Pomiary

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		parametrów spójności promieniowania.
34.	Plazma w nauce i technologii	Wprowadzenie do fizyki plazmy, pojęcia podstawowe. Ruchy cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Plazma w ujęciu mechaniki płynów. Procesy atomowe w plazmie. Utrzymanie magnetyczne oraz inercyjne plazmy. Diagnostyka plazmy. Zastosowania plazmy w technologii.
35.	Podstawy teledetekcji	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (od mikrofal do promieniowania kosmicznego) oraz promieniowania korpuskularnego i pól akustycznych z materią. Podstawy fizyczne metod spektroskopowych – absorpcja, rozpraszanie, emisja promieniowania. Formy energii atomu i cząsteczki. Jądrowy rezonans magnetyczny NMR (radiospektroskopia).Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (spektroskopia mikrofalowa). Widma rotacyjne i oscylacyjne (spektroskopia w podczerwieni). Widma elektronowe(spektroskopia VIS-UV). Aktywne i pasywne metody detekcji promieniowania elektromagnetycznego oraz rejestracji i analizy obrazu. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, radiometryczna i spektralna. Teledetekcja multispektralna. Systemy laserowej teledetekcji. Zastosowanie metod spektroskopii laserowej w systemach lidarowych. Metody spektroskopowe w analizie skażeń i zanieczyszczeń środowiska. Sensory do systemów bezpieczeństwa i do zastosowań militarnych.
36.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	Strategia ochrony i zasady tworzenia zabezpieczeń technicznych. Zasady normatywne i zbiór dobrych praktyk branżowych. Zakres możliwych do zastosowania środków ochrony technicznej. Specyfika urządzeń ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań wewnątrzobiektowych i zewnętrznych. Warunki pracy i ograniczeń z tego tytułu. Struktura projektu technicznego wykonawczego. Zakres projektu technicznego wykonawczego w branży zabezpieczeń. Charakterystyka analizy zagrożeń i koncepcji projektu technicznego. Zasady projektu wykonawczego i kosztorysowania. Studium projektowe w zakresie projektu technicznego wykonawczego. Wymagane zasoby określające podstawy realizacji projektu. Analiza zagrożeń. Koncepcja ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa. Zasady przeprowadzenia analizy zagrożeń dla przykładowych obiektów. Charakterystyka liczbowego określenia skali zagrożenia obiektu. Zasady opisu terenu obiektu. Scenariusze ataków i weryfikacja możliwości technicznego zabezpieczenia technicznego im przeciwdziałającym. Opis techniczny projektu wykonawczego. Charakterystyka zasad projektowania systemów alarmowych. Sposoby opisu i graficznej reprezentacji projektu technicznego. Sposób organizacji dokumentacji. Przykładowe projekty techniczne wykonawcze obiektów infrastruktury krytycznej. Dokumenty związane z technicznym projektem wykonawczym. Zasad opracowania kosztorysu inwestorskiego i „ślepego”. Potrzeby zestawienia katalogów technicznych oraz kart technicznych urządzeń.
37.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	Technologia i sposoby projektowania scalonych układów cyfrowych specjalizowanych (ASIC) oraz programowalnych (FPGA). Zasady projektowania topografii układów cyfrowych, sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów zegarowych, bufory I/O, bloki IP oraz narzędzia projektowe.
38.	Selected problems of digital signal processing	Discrete Fourier Transformation (DFT). Practical aspects of Fourier transformation. Wavelet transformation, mathematical basis. Mallat algorithm of decomposition and reconstruction of signals, 2-D wavelet transformation. Filtering of discrete signals, discrete filters, design of discrete filters, application of Matlab in filter design and analysis. Statistical signal processing. Statistical moments, correlation functions and their properties. Power spectral density. Estimation of spectra and moments. Higher order statistics.
39.	Sensory akustyczne	Cechy i parametry współczesnych czujników akustycznych. Konstrukcje mechaniczne. Czujniki piezorezystancyjne. Przetworniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki akustooptyczne. Przetworniki magnetostrykcyjne. Przetworniki piezoelektryczne. Układy z akustycznymi falami powierzchniowymi.
40.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	Sensory mikrofalowe w radiolokacji. Szerokopasmowe sensory mikrofalowe z sygnałami szumowymi. Sensory w diagnostyce medycznej. Sensory antykolizyjne.
41.	Sieci radia inteligentnego	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Architektury CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Problemy odbioru w CR. Sieci ad-hoc CR, kolaboracyjne MIMO. Standardy dla sieci CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Aktualne programy badawcze w obszarze CR.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
42.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	Prawa absorpcji, rozpraszania i emisji. Stany wzbudzone cząsteczek. Orbitale. Zjawiska fotofizyczne i fotochemiczne. Schemat Jabłońskiego Apartura spektroskopowa- źródła światła, detektory, monochromatory, metodyki. Biomateriały i badane obiekty w inżynierii biomedycznej. Spektroskopia fourierowska i fotoakustyczna. Spektroskopia cząsteczkowa (UV-VIS, fluorescencja, Ramana, FTIR). Spektroskopia atomowa (ICP, ASA, fotometria płomieniowa). Spektroskopie w innych zakresach promieniowania (NMR, EPR, mikrofale ,X)
43.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	Architektura systemu cyfrowego. Zasady projektowania systemu cyfrowego. Podstawowy sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie modułów cyfrowych do sterowania i przetwarzania sygnałów. Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Projektowanie systemów wbudowanych. Wymiana informacji pomiędzy modułami systemu cyfrowego oraz z systemami zewnętrznymi
44.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	Układy kondycjonowania sygnałów. Systemy kontrolno-pomiarowe. Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie. Przyrządy i platformy pomiarowe. Interfejsy systemów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe w praktyce.
45.	Technika światłowodowa	Światłowody i elementy optyki. Badania światłowodów i elementów optyki. Lasery i nadajniki optyczne. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Modulatory sygnałów optycznych. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Cyfrowe łącza optyczne. Pomiary charakterystyk i parametrów łącz światłowodowych. Multipleksacja i demultipleksacja. Transmisja koherentna. Badania charakterystyk interferometrów światłowodowych. Optyczne łącza analogowe. Systemy radiowo-światłowodowe. Łącza optyczne w wolnej przestrzeni.
46.	Technika terahercowa	Wprowadzenie do promieniowania THz. Źródła promieniowania THz – półprzewodnikowe i fotoniczne. Detektory promieniowania THz. Przełączniki fotoprzewodzące. Spektrometria w dziedzinie czasu. Obrazowanie i tomografia. Czujniki, falowody, metamateriały THz. Zastosowania THz.
47.	Technika ukrywania informacji (steganografia)	Glosarium techniki ukrywania danych. Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Opracowanie założeń na projektowany system. Dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Korekcja sygnału dodatkowego. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej. Metody ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania.
48.	Technologie cienkich warstw	Rys historyczny znaczenia cienkich warstw. Zagadnienie warstwy wierzchniej. Teoria cienkich warstw. Teoria wzrostu cienkich warstw. Powłoki antyrefleksyjne i zwierciadła laserowe. Zwierciadła dichroiczne. Polaryzatory cienkowarstwowe. Dzielniki promieniowania. Filtry interferencyjno-absorpcyjne. Ogniwa słoneczne. Metody projektowania i wytwarzania cienkich warstw. Rola geometrii nanokompozytów w podwyższeniu funkcjonalności optoelektronicznej struktur powierzchniowych. Metody badań własności cienkich warstw. Kontrola jakości powierzchni i powłok cienkowarstwowych – normy. Przykłady funkcjonalnych rozwiązań do zastosowań specjalnych.
49.	Teoria pola	Podstawowe pojęcia i równania teorii pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella, Właściwości ośrodków i warunki brzegowe. Pola na granicy rozdziału ośrodków, Energia pola elektromagnetycznego. Rodzaje zjawisk elektromagnetycznych, Elektrostatyka i magnetostatyka. Stacjonarne i kwazistacjonarne pola elektromagnetyczne, Równania Maxwella w postaci zespolonej dla przebiegów harmonicznych, Fale elektromagnetyczne. Równanie falowe dla obszaru bez źródeł, Jednorodna fala płaska. Parametry propagacyjne jednorodnej fali płaskiej, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w bezstratnym dielektryku, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dielektrykach stratnych, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dobrym przewodniku, Struktura jednorodnej fali płaskiej, Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na płaskiej granicy dwóch różnych ośrodków. Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na granicy dwóch różnych dielektryków, Odbicie jednorodnej fali płaskiej rozchodzącej się w dielektryku od płaskiej powierzchni ośrodka przewodzącego Potencjały elektromagnetyczne i promieniowanie, Potencjały pól zmiennych, potencjały opóźnione. Potencjał wektorowy Hertza, Pole elementarnego oscylatora, Pole elektromagnetyczne w małych odległościach od oscylatora, Pole elektromagnetyczne w dużych odle-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		głościach od oscylatora elementarnego, Faza fali, typ fali, prędkość fazowa, Rozchodzenie się fal w układach równoległych przewodników i w falowodach, Poprzeczna fala elektromagnetyczna TEM, Poprzeczna fala magnetyczna TM w falowodzie o przekroju prostokątnym, Poprzeczna fala elektryczna TE w falowodzie o przekroju prostokątnym, Rodzaj podstawowy, Prostopadłościenny rezonator wnękowy
50.	Termowizja i technika podczerwieni	Zastosowanie polaryzacji promieniowania cieplnego w termowizji. Metody korekcji niejednorodności charakterystyk detektorów matrycowych w urządzeniach termowizyjnych. Termowizyjne metody rozpoznawania substancji chemicznych i minerałów ma podstawie analizy emisyjności spektralnej. Termowizyjne systemy wspomagające lądowanie samolotów. Nowoczesne czujniki podczerwieni o kształtowanych i programowanych strefach detekcji. Termowizja aktywna, możliwości pomiarowe i perspektywy jej zastosowania. Pirometria wielopasmowa w zastosowaniu do poszukiwań podwodnych złóż ropy naftowej.
51.	Układy detekcji promieniowania optycznego	Układy przetwarzania sygnałów do detektorów i matryc. Detekcja fazoczuła (Lock-In). Układy detekcji z synchronicznym całkowaniem sygnału. Układy detekcji z uśrednianiem sygnałów. Detekcja koherentna (heterodynowa, homodynowa). Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów optycznych w praktyce.
52.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	Pojęcie przetwornika pomiarowego i ich klasyfikacje. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników. Tensometry rezystancyjne. Przetworniki pojemnościowe, piezoelektryczne, indukcyjne, magnetosprężyste, termoelektryczne i pehametryczne. Przetworniki konduktywności. Przepływomierze. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki optoelektroniczne i akustoelektroniczne. Przetworniki fotoakustyczne i fotoniczne. Przetworniki zintegrowane.
53.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
54.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	Równania ruchu układów o jednymi dwóch stopniach swobody. Drgania swobodne układów zachowawczych. Drgania swobodne układów niezachowawczych. Metoda sił. Drgania wymuszone, analiza rezonansowa. Drgania wymuszone siłą dowolną. Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postacie drgań. Drgania układów ciągłych.
55.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	Fizyczne podstawy akustoelektroniki. Własności fal objętościowych i powierzchniowych. Wzbudzanie i propagacja fal powierzchniowych w materiałach piezoelektrycznych. Modele analityczne przetworników akustycznej fali powierzchniowej. Klasyfikacja podzespołów akustoelektronicznych. Technika generacji i przetwarzania sygnałów złożonych. Wybrane metody przetwarzania sygnału, odbiornik kompresyjny, generator. Czujniki wielkości fizycznych. Nieliniowe podzespoły z akustyczną falą powierzchniową i ich zastosowania. Elementy technologii podzespołów z akustyczną falą powierzchniową.
56.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	Współczesne technologie wzrostu monokryształów i formowania warstw monokrystalicznych. Technologia wobec problemów miniaturyzacji. Ultraszybka elektronika nanometrowa. Grafen we współczesnej technologii półprzewodnikowej. Wybrane problemy spintroniki. Inżynieria struktury energetycznej półprzewodników.
57.	Zastosowania laserów w technologii	Rodzaje laserów, elementy i systemy optyczne stosowane w obróbce materiałów – przegląd. Przykłady laserów w makro i mikro obróbce. Oddziaływanie promieniowania z materiałami, model Lorentz`a-Drude`a, parametry optyczne i termiczne materiałów, odbicie, absorpcja, transport energii, zmiany fazy, ekranowanie plazmowe, zakresy oddziaływań, równanie przewodnictwa ciepła. Lasery w inżynierii powierzchni – polerowanie, grawerowanie, teksturowanie, napawanie, utwardzanie uderzeniowe, czyszczenie, bezpośrednia litografia interferencyjna w mikro- i nanotechnologii. Przykłady zastosowań. Lasery w obróbce objętościowej materiałów – hartowanie, spawanie, cięcie, wiercenie i inne zastosowanie laserów w przemyśle. Przykłady zastosowań.
58.	Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA	Kurs zaawansowanych technik projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA omawia zagadnienia związane m.in. z opracowywaniem zintegrowanych systemów cyfrowych w układach FPGA, projektu topograficznego, efektywnym wykorzystaniem atrybutów ograniczeń projektowych, przygotowywaniem testów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		funkcjonalnych oraz dobrymi praktykami projektowymi. Kurs podzielony jest na część teoretyczną (wykłady) i praktyczną (laboratoria oraz projekt), a rezultaty przeprowadzonych prac projektowych są omawiane na seminarium. Przed przystąpieniem do przedmiotu wskazana jest znajomość języków opisu sprzętu (HDL) oraz architektury układów FPGA.

Załącznik VI.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Algorytmy kwantowe III	Podstawy matematyczne obliczeń kwantowych: operatory w przestrzeniach Hilberta, iloczyn tensorowy przestrzeni Hilberta oraz wektorów w tej przestrzeni, operatory hermitowskie i unitarne. Opis układu kwantowego i jego stanów. Opis i właściwości pomiaru w układach kwantowych. Formy zapisu informacji. Przetwarzanie informacji. Bramki kwantowe. Ogólna postać algorytmu kwantowego. Zagadnienie Deutscha-Jozsa, algorytm Grovera, algorytm Shora. Kwantowe algorytmy optymalizacji. Jakość obliczeń kwantowych.
2.	Analiza algorytmów III	Algorytmy i problemy algorytmiczne. Pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych. Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego. Techniki projektowania efektywnych algorytmów Rekurencja a iteracja, techniki "dziel i rządź", techniki zrównoleglania, zaawansowane struktury danych a złożoność algorytmów. Zaawansowane modele i metody teorii grafów i sieci. Przykłady wykorzystania metod projektowania efektywnych algorytmów.
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	Twierdzenie Weierstrassa i rozpięcie ortogonalne przestrzeni stanów sygnału. Podstawy teorii aproksymacji funkcji. Transformaty z rozpięciem ortogonalnym o nośniku nieograniczonym. Transformata Laplace'a i Fouriera. Bazy ortogonalne z nośnikiem ograniczonym. Funkcje Wignera, Wanniera i falki. Transformata falkowa – definicje i przykłady. Zastosowania transformaty falkowej. Osobliwości procesu jako punkty ekstremalne lub/i osobliwe sygnału. Wyszukiwanie punktów ekstremalnych oraz osobliwych sygnału w przestrzeniach falkowych.
4.	Bezprzewodowe Systemy Nowych Generacji	Trendy rozwojowe. Rozwiązania sieciowe. Techniki interfejsów radiowych. Rozwój usług i aplikacji. Organizacja i zarządzanie w systemach NG. Zastosowania sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML). Systemy masowe, systemy D2D (Device-to-Device), systemy transportowe. Kognitywność sieci NG. Zielona komunikacja.
5.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	Ogólna teoria testów funkcjonalnych. Rodzaje i własności testów. Błąd oraz skuteczność kontrolna testu. Metody wyznaczania testów. Zastosowanie testów w rozpoznaniu (stanu obiektu), w diagnostyce technicznej oraz w przetwarzaniu danych. Metody wyznaczania testów dla urządzeń cyfrowych oraz sieci logicznych. Drogi propagacji niezdatności. Warunki przenoszenia skutków niezdatności. Maskowanie niezdatności. Algebra Roth'a. Losowe metody testowania urządzeń cyfrowych. Metody kompresji wyników testowania. Widmo kompresji. Analiza sygnatur i jej zastosowanie. Procedury diagnozowania. Wnikliwość diagnozowania. Metody wyznaczania procedur optymalnych. Modele i metody diagnostyki systemowej. Systemy samodiagnozowalne. Diagnozowanie systemu metodą dialogu diagnostycznego miedzy jego elementami. Struktury dialogu diagnostycznego i ich własności. Diagnozowanie systemu metodą opiniowania diagnostycznego jego elementów. Struktury opiniowania diagnostycznego i ich własności. Wyznaczanie struktur diagnostycznych o określonych własnościach. Diagnozowanie oprogramowania. Własności sieci przenoszenia sterowań programu.
6.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	Wskaźniki efektywności sieci teleinformatycznych. Stochastyczne modele strumieni zdarzeń. Modele lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Modele sieci bezprzewodowych i komórkowych. Stochastyczne i deterministyczne problemy szeregowania zadań.
7.	Elementy teorii prognozy III	Podstawowe pojęcia teorii prognozy. Liniowe i nieliniowe modele trendu. Modele naiwne, modele średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Prognozowanie zjawisk jakościowych.
8.	Ewaluacja oprogramowa-	Istota ewaluacji oprogramowania. Pojęcie jakości oprogramowania. Czynniki kształtujące jakość oprogramowania: jakość projektu, jakość implementacji. Kry-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	nia III	teria oceny jakości oprogramowania: złożoność obliczeniowa, niezawodność. Metody oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Metody oceny złożoności czasowej algorytmów. Złożoność asymptotyczna algorytmów iteracyjnych rekurencyjnych. Metody oceny niezawodności oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania: modele z dziedziną czasu, modele z dziedziną danych, modele fenomenologiczne. Metody praktycznego wykorzystywania modeli niezawodności oprogramowania. Metody zapewniania jakości oprogramowania. Przeglądy i inspekcje. Zasady przeprowadzania inspekcji i przeglądów w procesie wytwarzania oprogramowania. Testowanie. Rodzaje i metody testowania oprogramowania. Projektowanie zbiorów danych testowych. Kryteria zakończenia procesu testowania. Formalne metody konstruowania i weryfikacji poprawności programów. Logika Hoare'a. Reguły wnioskowania. Opis programu poprzez stany i operacje. Pojęcie niejawnej specyfikacji operacji. Dowodzenie poprawności operacji. Dowodzenie poprawności programów. Rola i znaczenie standardów w procesie zapewniania wymaganej jakości oprogramowania. Charakterystyka standardów w obszarze inżynierii oprogramowania. Standardy dotyczące jakości oprogramowania. Wykorzystanie standardów.
9.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Wprowadzenie do elektrodynamiki kwantowej. Przestrzeń Hilberta i przestrzeń L2. Q-bit i jego fizyczne realizacje. Reprezentacje matematyczne q-bitu. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje. Stany mieszane i stany splatane. Doświadczenie Sterna-Gerlacha. Kot Schrodingera i superpozycja stanów, nierówność Bella. Superpozycja a splątanie stanów. Układ otwarty i układ zamknięty. Holizm stanów EPR. Przestrzeń Foka. Fermiony i bozony a splątanie. Fizyczne realizacje stanów splątanych w optyce – przykłady. Teleportacja stanów.
10.	Grafika komputerowa III	Wprowadzenie do problematyki grafiki komputerowej, podstawowe zastosowania - animacja komputerowa, symulacja wizualna, systemy AR i VR. Grafika wektorowa, grafika rastrowa - reprezentacja danych obrazowych. Podstawowe standardy graficzne - GKS, PHIGS, OpenGL. Algorytmy rastrowe - Bresenhama, antyaliasingu, HLHSR. Modelowanie geometryczne - krzywe i powierzchnie, obiekty 3D. Przekształcenia geometryczne - translacje, obroty, skalowanie, rzutowanie. Modelowanie koloru - percepcja barw, modele koloru CIE, RGB, HLS, HSV(B), przekształcenia w przestrzeni koloru. Modelowanie oświetlenia - modele oświetlenia, algorytmy cieniowania, raytracing, radiosity. Modelowanie tekstury - definiowanie, mapowanie i filtrowanie tekstur.
11.	Inżynieria jakości oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedziną czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedziną danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1- 1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
12.	Kryptologia III	Podstawowe pojęcia i historia kryptologii. Arytmetyka modularna. Klasyczne kryptosystemy. Kryptoanaliza szyfrów. Szyfry strumieniowe. Szyfry blokowe. Konkurs AES i NESSIE. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Bezpieczeństwo szyfrów. Protokoły kryptograficzne. Zastosowania kryptografii

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
13.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	Proces i cykl decyzyjny. Modelowanie matematyczne procesów decyzyjnych. Decyzje optymalne i przybliżone. Modelowanie preferencji Decydenta. Analiza wrażliwości rozwiązań optymalnych. Funkcje użyteczności. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Metody wyznaczania reprezentacji zbiorów decyzji niepoprawialnych. Metody wyznaczania „przybliżonych zbiorów rozwiązań optymalnych". Przykłady modelowania procesów wspomagania decyzji.
14.	Matematyka dyskretna III	Relacje i funkcje. Relacja równoważności, porządku, dobrego porządku. Zasada abstrakcji. Element maksymalny, minimalny, największy, najmniejszy, majoranta, minoranta. Surjekcje, injekcje i bijekcje. Permutacje. Działania uogólnione na zbiorach. Rekurencje. Zliczanie zbiorów i funkcji. Techniki zliczania. Współczynniki dwu- i multimianowe. Liczby Stirlinga. Zliczanie surjekcji, injekcji i bijekcji. Liczby Bella. Liczby Eulera. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Asymptotyka. Funkcje tworzące. Notacje asymptotyczne. Rekursja uniwersalna. Przybliżenia asymptotyczne. Operacje na funkcjach tworzących. Funkcje tworzące dla wybranych ciągów. Wyznaczanie liczby rozwiązań równań diofantycznych. Rozwiazywanie rekurencji. Zbiory z powtórzeniami. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiazywanie kongruencji i układów kongruencji. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcje i twierdzenie Eulera. Elementy teorii grafów. Zliczanie grafów. Kolorowanie wierzchołków i gałęzi grafów. Skojarzenia w grafach. Transwersale i matroidy. Sieci pojemnościowe.
15.	Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III	Zaawansowane modelowanie w UML: diagramy klas, przypadków użycia, sekwencji, stanów, aktywności. Metodyka użycia UML: dziedzina zastosowań i reguły spójności. Metaprogramowanie i metamodelowanie. Techniki generatywne: generowanie maszyn stanów i testów. Specyfikacja kontraktowa na przykładzie języka OCL. Elementy programowania aspektowo zorientowanego z użyciem języka AspectJ: punkty złączenia, punkty przecięcia, Rady, zastosowania AOP
16.	Metody numeryczne III	Podstawowe pojęcia analizy numerycznej: wektory, macierze i normy; błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych; uwarunkowanie zadania obliczeniowego; algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Rozwiazywanie układów liniowych równań algebraicznych: uwarunkowanie zadania; metoda Gaussa z pełnym oraz z częściowym wyborem elementu głównego; metoda Cholesky'go-Banachiewicza; metoda Householdera; wpływ błędów zaokrągleń na wynik; zadania źle uwarunkowane. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów: rozkład macierzy według wartości szczególnych; uogólniona macierz odwrotna i rozwiązanie uogólnione układu równań liniowych; algorytm z równaniem normalnym; algorytm z przekształceniem Householdera; uwarunkowanie zadania; regularyzacja. Znajdowanie pierwiastków równań nieliniowych: metoda siecznych i jej właściwości; metoda stycznych, kula i wykładnik zbieżności; metoda połowienia.
17.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	Matematyczne podstawy optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązania dominujące i niezdominowane. Optymalizacja w sensie Pareto. Punkt idealny i antyidealny. Rozwiązanie kompromisowe. Metody obiektywizacji rankingów. Optymalizacja hierarchiczna. Optymalizacja przy wielu celach. Przykłady formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej.
18.	Modelowania matematyczne III	Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane zmienne decyzyjne i wskaźniki. Analiza poziomu informacyjnego. Poprawne dane. Dopuszczalne decyzje. Możliwe wartości wskaźników. Funkcje oceny osiągniecia celu. Zadanie optymalizacyjne. Zadanie ekstremalizacji. Modele wielokryterialne i growe. Przestrzeń kryterialna. Relacja dominowania w sensie Pareto. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Postać normalna gry. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedz. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Modele probabilistyczne Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem, prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności wskaźnika. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności. Modele rozmyte Zbiory rozmyte. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Działania na zbiorach rozmytych. Iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność. Modele z niepewnością Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace'a, Savage'a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne. Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych. Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne. Zmienne niepewne.
19.	Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III	Podstawy weryfikacji systemów teleinformatycznych (ST) w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych,własności liniowoczasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Elementy teorii Sieci Petriego (SP): własności modelu, problemy osiągalności znakowania i żywotności sieci, konstruowanie drzewa osiągalności i diagramu stanów. Podstawowe rodzaje sieci Petriego: czasowe, stochastyczne, kolorowane (CPN). Hierarchiczne modele SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: analiza prostych i przedziałowych czasowych SP, analiza czasowych sieci stochastycznych. Elementy teorii automatów czasowych. Modelowanie ST za pomocą automatów czasowych. Przykładowe zadania modelowania i weryfikacji systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu z wykorzystaniem narzędzi: PIPE-2, CPN Tools, UPPAAL.
20.	Modelowanie interakcji człowiek-komputer III	Systemy komputerowe z użytkownikiem – operatorem. Działanie użytkownika w systemie i ocena jakości działania. Modelowanie działania użytkownika. Metoda modelowania GOMS. Metoda Keystroke-Level Model. Metoda THERP i inne metody. Model Markowa oceny jakości wprowadzania informacji przez użytkownika. Semimarkowski model oceny jakości wprowadzania informacji przez użytkownika. Narzędzia analityczne i symulacyjne modelowania jakości. Przykłady. Modelowanie jakości działania użytkownika w systemach z silnymi ograniczeniami. Problemy oceny jakości działania użytkownika.
21.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	Modelowanie sytuacji konfliktowych. Kryteria jakości w sytuacjach konfliktowych. Modele growe. Gry strategiczne. Punkty równowagi. Równowaga w sensie Nash'a. Gry kooperacyjne. Modelowanie grupowych procesów decyzyjnych. Zadanie optymalizacji przy wielu celach. Rozwiązania kompromisowe w modelach growych.
22.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III	Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Zasady projektowania procesów funkcjonowania organizacji. Modele i metody projektowania procesów biznesowych. Diagramy hierarchii funkcji. Diagramy procesów biznesowych. Diagramy procesów obsługi. Systemy WorkFlow. Notacja BPMN. Własności notacji BPMN. Obiekty w notacji BPMN. Zdarzenia, aktywności proste i złożone, bramki logiczne oraz przepływy sterowania w notacji BPMN. Opis ról w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska modelowania i analizy systemów WorkFlow. Przegląd środowisk modelowania i analizy systemów WorkFlow zgodnych z notacja BPMN. Środowisko ARIS firmy Software AG. Środowisko WebSphere Business Modeler Advanced firmy IBM. Środowisko Power Designer firmy Sybase wraz z aplikacją Simul 8. Badanie efektywności systemów typu WorkFlow. Sposoby badania własności systemów typu WorkFlow złożonych z diagramów procesów biznesowych. Charakterystyki czasowe i kosztowe procesów biznesowych. Wskaźniki efektywności systemów klasy WorkFlow. Wykorzystanie środowisk modelowania i analizy systemów klasy WorkFlow.
23.	Niezawodność oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedzina czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedzina danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymaliza-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		cji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1-1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
24.	Niezawodność systemów III	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Uogólniony stan obiektu. Ocena stanu obiektu. Funkcja strukturalna. Stany niezawodnościowe. Niezawodność obiektu technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności. Klasyfikacja obiektów z punktu widzenia badań niezawodnościowych. Niezawodność obiektów nieodnawialnych Model niezawodnościowy obiektu nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów nieodnawialnych. Wybrane rozkłady czasu zdatności. Niezawodność obiektów odnawialnych z zerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu obiektów odnawialnych z zerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z zerową odnową. Niezawodność obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Strukturalna funkcja niezawodnościowa systemu. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.
25.	Optymalizacja III	Ogólne zadanie optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacyjnych. Zadania wypukłe. Metody rozwiazywania zadań liniowych. Zadania dyskretne. Relaksacje, restrykcje. Algorytmy rozwiazywania zadań PCL, PCLM, PLB. Algorytmy ewolucyjne optymalizacji dyskretnej. Zadania nieliniowe bez ograniczeń. Metody rozwiązywania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Obliczenia równoległe w optymalizacji. Algorytmy probabilistyczne. Ocena jakości algorytmów optymalizacji.
26.	Probabilistyka III	Zmienne losowe wielowymiarowe. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Przykłady rozkładów jedno i wielowymiarowych. Funkcje zmiennych losowych. Zastosowanie funkcji charakterystycznych i tworzących. Twierdzenia graniczne. Własności asymptotyczne rozkładów. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Testy parametryczne. Testy nieparametryczne. Badanie losowości. Analiza korelacji cząstkowej i wielorakiej. Analiza regresji wielowymiarowej.
27.	Procesy stochastyczne III	Ciągi losowe i ich własności. Probabilistyczny opis procesu stochastycznego. Przykłady procesów. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Systemy kolejkowe i charakterystyki. Procesy semimarkowskie.
28.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	Wprowadzenie do problematyki cyfrowego rozpoznawania i przetwarzania obrazów. Podstawowe problemy związane z akwizycją obrazów cyfrowych oraz sposoby ich rozwiazywania. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Podstawy stosowania transformat w cyfrowym przetwarzaniu i analizie obrazów. Metody przestrzenne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Poprawa jakości obrazów za pomocą filtrów konwolucyjnych, rankingowych, logicznych - ich wady, zalety, sposoby implementacji. Wprowadzenie do metod cyfrowego rozpoznawania obrazów. Algorytmy segmentacji przy zastosowaniu metod: progowania, wydzielania krawędzi, rozrostu obszarów, dziel i łącz, klasyfikacji punktów. Podstawowe metody identyfikacji obrazów: klasyfikacja w przestrzeni cech, metoda strukturalna.
29.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	Wielowarstwowe sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia. Sieć neuronowa jako aproksymator funkcji. Zbiory rozmyte i przybliżone wnioskowanie. Sterowanie i aproksymowanie rozmyto-neuronowe. Sterownie rozmyte z uczeniem reguł. Fuzzy Logic Toolbox w programie Matlab.
30.	Sieci radia inteligentnego	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Sieci ad-hoc CRAHN. Architektury sprzętowe i programowe CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Polityki w sieci CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Sensing i współ-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		dzielenie widma. Kolaboracja i rywalizacja w sieciach CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Standardy dla sieci CR i rozwiązania CR w sieciach NG (Nowych Generacji.)
31.	Stochastyczne modele eksploatacji III	Wprowadzenie do modelowania stochastycznego systemów. Złożone systemy techniczne. Stany eksploatacyjne. Cele modelowania. Jednorodność i stacjonarność funkcjonowania i eksploatacji systemów technicznych. Efektywność systemów technicznych. Modele Markowa eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli Markowa klasy DD do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Zastosowanie modeli Markowa klasy DC do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu Markowa. Modele semimarkowskie eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli semimarkowskich do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu semimarkowskiego. Modele kolejkowe eksploatacji systemów technicznych. Systemy kolejkowe proste. Systemy otwarte. Systemy zamknięte. Markowskie systemy kolejkowe. Niemarkowskie systemy kolejkowe. Sieci kolejkowe. Modelowanie systemów za pomocą systemów kolejkowych. Modele kolejkowe podstawowych struktur systemów komputerowych. Modele sieci komputerowych. Przykład eksploatacji systemu technicznego. Prezentacja od założeń do realizacji modelu stochastycznego funkcjonowania lub eksploatacji systemu komputerowego. Wpływ rozwinięcia założeń projektowych na postać stochastycznego modelu funkcjonowania i eksploatacji. Badanie własności systemu komputerowego na podstawie badania jego modelu stochastycznego.
32.	Symulacja komputerowa III	Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Określenie modelu symulacyjnego, zalety i wady metod symulacyjnych, typy problemów badawczych. Podstawowe prawa i twierdzenia wykorzystywane w symulacji komputerowej. Metody generowania liczb i procesów losowych, testowanie generatorów losowych. Systemy symulacji ciągłej i dyskretnej, zagadnienie upływu czasu w symulacji komputerowej, podstawowe zasady projektowania eksperymentów symulacyjnych, analiza statystyczna wyników symulacji. Metody badania adekwatności modeli symulacyjnych. Symulacja równoległa i rozproszona, ogólna charakterystyka języków symulacyjnych. Prezentacja systemów i środowisk symulacyjnych. Trendy symulacji komputerowej.
33.	Systemy baz danych III	Podstawowe pojęcia, systemy baz danych a systemy informacyjne. Modele danych: hierarchiczny, sieciowy, relacyjny, obiektowy. Architektura systemu bazy danych, poziomy opisu danych, istota centralnego zarzadzania danymi i niezależności, języki definiowania i przetwarzania, narzędzia systemu zarzadzania bazy danych. Modelowanie i normalizacja danych, praktyczne modelowanie danych. Bezpieczeństwo i ochrona danych, w klasycznych i statystycznych bazach danych. Podstawy metodyczne projektowania baz danych. Zastosowanie baz danych: bazy danych a systemy aplikacyjne, komercyjne systemy baz danych, hurtownie i eksploracja danych. Formułowanie i dyskusja wybranych zadań badawczych w dziedzinie baz danych.
34.	Systemy teleinformatyczne III	Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN: sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP,- protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych, sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Wysokowydajne protokoły routingu dla sieci LAN: technika VLSM, agregacja tras z wykorzystaniem VLSM, trasy domyślne – rozgłaszanie, problemy z routingiem bezklasowym, charakterystyka protokołów routingu stanu łącza, charakterystyka protokołów EIGRP i OSPF. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP: zasada działania translatora adresów, formy realizacji NAT i PAT. Technologie i protokoły w sieciach WAN: charakterystyka wybranych protokołów stosowanych w sieciach WAN, sieci komutacji pakietów i komutacji kanałów. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		modelu odniesienia. Metody zarzadzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarzadzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.
35.	Systemy wspomagania decyzji III	Metody identyfikacji procesów decyzyjnych w systemach zarzadzania i kierowania. Podstawowe pojęcia analizy decyzyjnej. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji i sztucznej inteligencji. Modele prognostyczne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Zasady projektowania systemu wspomagania decyzji dla określonego systemu zarzadzania lub kierowania, opracowywanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań, formułowanie zadań projektowych dla SWD. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do konstrukcji algorytmów i systemów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Zasady wykorzystania gier symulacyjnych w procesie oceny i wspomagania decyzji. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Prezentacje środowisk i narzędzi wspomagania decyzji.
36.	Sztuczna inteligencja III	Paradygmaty sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań, ograniczenia sztucznej inteligencji – twierdzenie Gödla i teza Churcha – Turinga. Systemy formalne – alfabet, formuły, aksjomaty i reguły. Rachunek zdań i predykatów. Twierdzenie Herbranda i Skolema, Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji. Techniki przeszukiwania przestrzeni (klasyczne, ewolucyjne, tabu search, symulowanego wyżarzania). Maszynowe uczenie, zbiory przybliżone, elementy sieci neuronowych. Bazy wiedzy i reprezentacja wiedzy – ontologie i sieci semantyczne. Metody wnioskowania (klasyczne, rozmyte). Algorytmy rozpoznania wzorców w eksploracji danych.
37.	Teoretyczne podstawy informatyki III	Algorytmiczna teoria informacji. Dokładność i poprawność algorytmów. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga, maszyny probabilistyczne, obliczenia niejednostajne. Złożoność algorytmów w sensie Turinga. Rodzaje złożoności. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Transformacje wielomianowe problemów. Złożoność problemów. Klasyfikacja problemów: klasy P, NP, NP -zupełne i silnie NP -zupełne, Co-NP, PSPACE. Hierarchie złożoności. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Język, gramatyka, języki wyznaczone przez gramatyki. Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone. Języki akceptowane przez automaty skończone. Wyrażenia regularne. Języki generowane przez wyrażenia regularne. Gramatyki bezkontekstowe. Postaci normalne gramatyk. Gramatyki kontekstowe. Moc generacyjna gramatyk, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Modele obliczeń równoległych.
38.	Teoria grafów i sieci III	Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury, miary centralności wierzchołków. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe. Graf złożony, jako szczególny rodzaj grafów. Kolorowanie grafów. Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów, kolorowanie on-line grafów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kolorowania. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Grafy Berge'a. Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Podobieństwo grafów. Miary dokładnego podobieństwa grafów: izomorfizm grafów, homomorfizm grafów, największy wspólny podgraf, najmniejszy wspólny nadgraf. Miary przybliżonego podobieństwa grafów: odległość edycyjna grafów, miary iteracyjne. Metody rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem miar podobieństwa grafów. Sieci. Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć (CPM, PERT, GERT). Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przepływy w sieciach. Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przydziały optymalne Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów.
39.	Zarządzanie projektami i procesami III	Funkcjonalne i procesowe koncepcje zarzadzania: definicje i klasy systemów działania, miejsce i klasy procesów, identyfikacja cech systemowych, struktury organizacyjne, istota zarzadzania procesowego, strategie zarządzania. Istota i rola projektów w zarzadzaniu organizacją: definicje i klasy projektów, funkcje zarządzania i cykl zarządzania projektem, systemowe aspekty przedmiotu projektowania, formalne struktury projektu, podstawowy cykl projektowania, identyfikacja potrzeb projektowych, obszary zarzadzania projektem, złożoność procesów i projektów. Identyfikacja cyklu życia projektów i produktów: cykl życia produktu a cykl życia projektu, analiza potrzeb i definiowanie wymagań, definiowanie założeń i ograniczeń projektowych, modele artefaktów wg inżynierii systemów, konstruowanie i prototypowanie, weryfikacja, dokumentowanie i zamkniecie projektu, implementacja i wdrażanie, doskonalenie, unicestwianie projektu, procesu i produktu. Planowanie procesów projektowych: planowanie zakresu i skutków projektu, analiza i planowanie kosztów projektu i procesów, wartościowanie projektów i procesów, analiza wartości projektów i procesów, planowanie użyteczności i funkcjonalności procesów projektowych, planowanie niezawodności działań projektowych, planowanie kontroli i weryfikacji wyników, zarzadzanie ryzykiem projektowym. Analiza ilościowo-jakościowa procesów projektowania: analiza i ocena efektywności procesów projektowych, definiowanie jakości projektu, miary i metody szacowania jakości projektu, zarzadzanie jakością procesów i projektów, zarzadzanie logistyką projektu. Walidacja czasowo-kosztowa procesów projektowania: budżetowanie procesów projektowych, struktury czynnościowo-zadaniowe procesów, ewaluacja czasowa projektu, harmonogramowanie projektu, procesy doskonalenia i rozwoju projektu, zarzadzanie zmianami, zarzadzanie integracja projektu. Zarzadzanie procesami innowacyjnymi: pojęcie innowacji, klasyfikacja procesów innowacyjnych, organizowanie wymagań i planowanie procesów innowacyjnych, ocena procesów i systemów innowacyjnych, projektowanie wyrobów, projektowanie procesów technologicznych, zasady i metody zarzadzania innowacjami. Organizacja podmiotu projektującego: miejsce podmiotu w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizowanie i planowanie struktury zespołów projektowych, organizacje hierarchiczne i płaskie, modele sieciowe i modele wirtualne, modele hybrydowe, zadania i dobór zespołów projektowych, instytucjonalne formy zarzadzania projektami, kontrola i ocena zespołów projektowych, zarządzanie komunikacją w projekcie, metody i techniki usprawniania procesów, modele rozwoju zarządzania procesowego. Zarzadzanie projektami i procesami z wykorzystaniem benchmarkingu: metody, techniki i narzędzia wspomagania projektowania, systemy komputerowego wspomagania projektowania klasy CAD/CAISE, zarządzanie procesem projektowania poprzez repozytorium projektu, strategia X-engineeringu w procesach projektowych na bazie wzorców użytkowych, funkcjonalność pakietów wspomagających zarządzanie procesami projektowymi, uwarunkowania czasowo-przestrzenne i kosztowe. Tendencje rozwojowe zarzadzania projektami: istota modelu romboidalnego zarządzania projektami, zasady i podstawy dobrych projektów, innowacyjność, technologia, złożoność i tempo realizacji projektu, wdrażanie modelu romboidalnego w organizacjach projektowych, warunki wdrażania modeli procesowych w organizacjach projektowych, koszty i ograniczenia wdrożeniowe.
40.	Złożone struktury danych III	Struktury listowe. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe. Implementacja list. Podstawowe operacje. Zastosowania struktur listowych. Drzewa binarne. Drzewa BST: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Metody równoważenia drzew BST. Przegląd zastosowań drzew BST. Drzewa AVL: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa czerwono czarne: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa RST: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowa-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		nia. Drzewa częściowo uporządkowane. Własności drzew częściowo uporządkowanych. Kopce binarne: własności, rodzaje, podstawowe operacje. Przegląd zastosowań drzew częściowo uporządkowanych. Kopce złączalne. Drzewa i kopce dwumianowe: własności, podstawowe operacje, zastosowania. Kopce Fibonacciego: własności, struktura, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa wielokierunkowe. B-drzewa: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Rodzaje B-drzew. Zastosowania. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych. Reprezentacja zbiorów rozłącznych. Podstawowe operacje na zbiorach rozłącznych. Zastosowania.
41.	5G network application for military	5G network technologies. 5G use cases and system concept. 5G Network Architecture. 5G architecture elements and functionalities/roles. Millimeter wave communications. Device-to-device (D2D) communications. The 5G radio-access technologies. Machine-type communications. Massive multiple-input multiple-output (MIMO) systems. 5G Network Miltary Gaps. Sensors and effectors. Military scenarios (use cases). 5G network Military Application and use cases:. 5G network in Spectrum Situation Awareness application (workshop). 5G network Military Application and use cases:. (own work/seminar/workshop with teacher support).

Załącznik VI.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Safety and reliability of building structures	Knowledge in the field of safety and reliability of building structures. Classifications and rules for shaping the load-bearing structures of buildings and the conditions for assessing their safety. Methods of description and distribution of random variables. Functions of reliability and damage intensity. Methodology for conducting reliability tests, risk assessment, the safety of building maintenance and their effectiveness.
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	Metody formułowania modeli obliczeniowych dynamiki elementów i ustrojów konstrukcyjnych oraz gruntowego ośrodka posadowienia budowli. Określanie cech fizycznych ośrodka gruntowego pod obciążenia statyczne i dynamiczne. Wpływ zawartości faz na parametry podłoża.
3.	Fizyka środowiska	Prawa ciała doskonale czarnego. Atmosfera jako gaz doskonały. Procesy termodynamiczne w atmosferze ziemskiej. Efekt cieplarniany i dziury ozonowe. Gazy cieplarniane – przypomnienie. Katastrofy przyrodnicze (trzęsienia Ziemi, wybuchy wulkanów, tsunami). Zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i litosfery, Hałas i choroby cywilizacyjne. Odnawialne źródła energii – stosunek Polski to protokołów Szczytów Klimatycznych. Rodzaje źródeł światła do oświetlania. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, strumień świetlny, natężenie oświetlenia, skuteczność świetlna, widmo źródła światła, obserwator standardowy, obiektywne określanie barwy źródła.
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych. Bilanse energetyczne zapotrzebowania ciepła i klimatyzacji budynku. Przewodzenia ciepła i wilgoci poprzez przegrody warstwowe budynku – ściany, stropy i podłogi na gruncie, w warunkach różnych ośrodków przyległych do przegród. Równania przewodzenia i metody ich rozwiązywania. Zastosowanie metody funkcji początkowych w interpretacji strumieni ciepła i wilgoci w modelowaniu procesów cieplno-wilgotnościowych w elementach budynku. Rozwiązania równania Laplace'a za pomocą pojęć teorii pola. (gradient, dywergencja, rotacja). Opis rozwiązań równania Laplace'a i Poissona metodą rozdzielenia zmiennych. Główne potencjały w teorii dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Równania dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Określanie funkcji potencjału i strumienia w płynie i w ośrodku porowatym Funkcje strumienia i potencjału, Zagadnienia ich wyznaczania.
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	Identyfikacja intensywności obciążeń, ich masy i sztywności. Grawitacyjne i dynamiczne obciążenie układów konstrukcyjnych wraz z analizą ich zasadnej schematyzacji statycznej lub ustalenia modelu dynamicznego. Podstawą identyfikacji są wyniki inicjujących reakcji układów nośnych obiektów ujawniające się statycznymi czy dynamicznymi przemieszczeniami lub częstotliwościami drgań.
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	Organizacja inwestycji budowlanych w szczególności metody analizy, badania i projektowania budowy, montażu, przebudowy, remontu i eksploatacji obiektów budowlanych w konkretnym miejscu, czasie, otoczeniu systemowym i środowisku naturalnym. Zasady badania efektywności, technologii i organizacji robót budowlanych, przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, struktury oraz procesu eksploatacji obiektów budowlanych.
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	Modeling of the soil as a single-phase or three-phase continuum depending on the type of soil (cohesive or no-cohesive). Stiffness and load carrying capacity of the ground as the problem of an elastic half-space. Dynamic effects generated by moving loads.
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	Badanie sztywności i nośności nawierzchni dróg i lotnisk umożliwia weryfikację wykonania i dopuszczenie do bezpiecznego użytkowania, Techniki badawcze zasadzają się na wykorzystaniu falowej teorii półprzestrzeni sprężystej, która jest wyposażona w warstwy podbudowy i samej nawierzchni. Stosowane są wymuszenia reakcji półprzestrzeni za pomocą udarów płytą dynamiczną oraz rejestracją ugięć nawierzchni pod obciążeniami ruchomymi. Czynniki wpływające na wyniki badań - parametry gruntowo- materiałowe i klimatyczne.
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	Konstrukcja mostów składanych z określeniem ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Teoria obliczania mostów składanych z uwzględnieniem luzów montażowych dla obiektów w układzie statycznym i dynamicznym.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
10.	Design methods of the experiment	The essence of experimental research. Resistance extensometry. Measurements and analysis of measurement errors. Organization of the measurement line. Experimental methods of testing materials in simple stress conditions - tensile, compression, shear, bend, torsion tests. Materials testing in complex stress states. Assessment of rheological properties of materials - creep and relaxation. Optical research methods in mechanics – elastooptics, optical, mesh and holographic interferometry.
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	Konstrukcje żelbetowe jako kompozycje materiałowe betonu i materiałów wzmacniających. Modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych: betonu i stali zbrojeniowej. Modelowanie współpracy składowych materiałów konstrukcyjnych w elementach. Metoda homogenizacji żelbetu: modele zastępczego, jednorodnego materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem właściwości składowych materiałów konstrukcyjnych. Modelowanie mechanizmów zniszczenia elementów i konstrukcji żelbetowych: zarysowanie i zmiażdżenie betonu. Zastosowanie MES w modelowaniu zachowania konstrukcji żelbetowych.
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	Deformacje wiotkich konstrukcji i ciał o małej sztywności, wykorzystanie związków geometrycznych z wyrazami liniowymi oraz nieliniowymi. Konsekwencje deformacji w równaniach równowagi zapisanych w konfiguracji odkształconej. Rozważane jest pełne spektrum nieliniowości związków fizykalnych materiału wraz ze stowarzyszeniowymi i niestowarzyszonymi prawami odkształcania.
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	Fizyka zjawisk generowanych wybuchem ładunków i mieszanek paliwowo-powietrznych. Sposoby określania parametrów obciążeń wybuchowych. Rodzaje mechanizmów niszczących elementy i ustroje nośne budowli.
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	Zasady harmonogramowania i kosztorysowania z wykorzystaniem współcześnie dostępnych specjalistycznych technik informatycznych i oprogramowania. Idea technologii BIM i jej możliwości na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacji obiektu. Formuły optymalizacji i metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie.
15.	Engineering of building materials	Contemporary trends in the modification of building, construction and finishing materials. Technologies of preparation, implementation and optimal procedures for incorporating materials and products under building conditions. Structure and material considerations of composites used in construction. The role of additives and admixtures in buildings technologies.
16.	Kartograficzne metody badan	Wykorzystanie map do opisu, analizy i poznania naukowego zjawisk, w tym badania kartometryczne, analizę matematyczno-statystyczną oraz metody matematycznej teorii informacji. Zagadnienia związane m. in. z analizami rozmieszczenia (mapy potencjału, analizy koncentracji), dynamiki zjawisk, a także metody korelacji i metody tendencji.
17.	Eksploracja danych przestrzennych	Przegląd metod eksploracyjnej analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem danych geoprzestrzennych, w tym zagadnienia klasyfikacji i grupowania, redukcji liczby zmiennych, odnajdywania wzorców przestrzennych. Klasyfikacja z użyciem drzew decyzyjnych i klasyfikatora Byesowskiego, grupowanie hierarchiczne oraz ocena jakości klasyfikatorów i weryfikacji modeli.
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	Zaawansowane przetwarzanie, analiza i modelowanie danych geoprzestrzennych. Wyszukiwanie trendów i zależności z wykorzystaniem technik eksploracyjnej analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji m.in.: rynku nieruchomości, zmian pokrycia terenu, rozmieszczenia ludności. Jakość danych i ich wpływ na efekt prognozowania i modelowania, a także efektywnego raportowania i wizualizacji wyników.
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	Problematyka filtracji obrazów radarowych. Wykorzystanie analizy falkowej w filtracji obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych. Wyznaczenie MTF. Zasadnicze problemy współczesnej fotogrametrii cyfrowej. Systemy akwizycji obrazów cyfrowych – fotogrametryczne kamery cyfrowe oraz systemy satelitarne VHRS i Nano. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania danych. Współczesne technologie fotogrametryczne – ich zastosowania w opracowaniach map sytuacyjno- wysokościowych, numerycznego modelu terenu oraz ortofotomap, a także map przestrzennych 3D. Zastosowanie Algorytmów Inteligencji Obliczeniowej we współczesnych opracowaniach fotogrametrycznych. Charakterystyka nowych metod dopasowania wieloobrazowego. Metodyka opracowania gęstych chmur punktów na podstawie obrazów.
20.	Programowanie w systemach informacji przestrzennej	Wykorzystywanie środowiska programistycznego, pojęcie procedury, funkcji oraz instrukcji przetwarzania danych. Sposób dostępu i przetwarzania danych przestrzennych bezpośrednio przy wykorzystaniu kodu programistycznego. Biblioteki umożliwiające przetwarzanie danych przestrzennych w środowisku .NET, możliwości automatyzowania środowiska ArcGIS przy wykorzystaniu języka Python.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
21.	Reference systems in geosciences	We live on a dynamic planet in constant motion that requires long-term continuous quantification of its changes in a truly stable frame of reference. To be understood in context, when the motion of the Earth's crust is observed, it must be referenced. The global geodetic frame of reference is the fundamental basis for measuring worldwide processes and is crucial for its proper interpretation especially for climatic studies. A terrestrial reference frame provides a set of coordinates of some points located on the Earth's surface. It can be used to measure plate tectonics, regional subsidence or loading and/or used to represent the Earth when measuring its rotation in space. This rotation is assessed with respect to a frame tied to stellar objects, called a celestial reference frame. The Earth Orientation Parameters (EOPs) connect these two frames together. Nowadays, four main geodetic techniques are used to compute accurate coordinates: the GPS (Global Positioning System), VLBI (Very Long Baseline Interferometry), SLR (Satellite Laser Ranging), and DORIS (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite). They all use networks of stations located on sites covering the whole Earth. Modern realizations are of kinematic type, which means that they include station positions and velocities. They model secular Earth's crust changes that is why they can be used to compare observations from different epochs. The Ph.D. students will learn about advancements of the International Terrestrial Reference System (ITRS) which is a World spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space for the geodetic, but also astronomical, and geophysical communities.
22.	Global Geodetic Observing System	Global Geodetic Observing System (GGOS) is the Observing System of the International Association of Geodesy (IAG). GGOS and its related research and services address the relevant science issues related to geodesy, geodynamics and geophysics in the 21st century, but also issues relevant to society, like global risk management, geo-hazards, natural resources, climate change, severe storm forecasting, sea level estimations and ocean forecasting, or the space weather. The Global Geodetic Observing System works with the IAG components to provide the geodetic infrastructure necessary for monitoring the Earth system and global change research. GGOS mission is to: (i) provide the observations needed to monitor, map, and understand changes in the Earth's shape, rotation, and mass distribution, (ii) provide the global geodetic frame of reference that is the fundamental backbone for measuring and consistently interpreting key global change processes and for many other scientific and societal applications, and (iii) benefit science and society by providing the foundation upon which advances in Earth and planetary system science and applications are built. Within this subject Ph.D. students will advance their understanding of the dynamic Earth system by quantifying our planet's changes in space and time and learn about the integration within the geodetic, geodynamic and geophysical communities at the highest level, in service to the technical community and society as a whole.
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	Nowoczesne podejście do opracowań fotogrametrycznych bazujące na wykorzystaniu najnowszych technik przetwarzania zobrazowań pozyskiwanych z różnych pułapów oraz wykorzystania ich zależności geometrycznych w zakresie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w obszarach obejmujących: opracowanie i aktualizację map, zasilanie topograficznych baz danych, wspomaganie budowy katastru 3D, a także współpracę z systemami mobilnymi w zakresie budowy wirtualnej rzeczywistości na rożnych poziomach szczegółowości.
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	Praktyczne wykorzystanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji), idee i pojęcia metod numerycznych, algorytmy numeryczne, elementy programowania - skrypty obliczeniowe. Wykorzystanie wybranych bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu Matlab, Octave i Scilab.
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	Metody równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych w geodezji. Idee i pojęcia metod przetwarzania równoległego danych. Wybrane algorytmy przetwarzania równo- ległego. Przykłady programów zrównoleglających obliczenia numeryczne. Metody przetwarzania równoległego języków skryptowych: Octave, Scilab. Metody i funkcje modułów Parallel Computing oraz MATLAB Distributed Computing Server Toolbox.
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	Tworzenie masek filtrów gradientowych i krawędziowych na podstawie schematów różnicowych konstruowanych metodą różnic skończonych (FDM) oraz metodą elementu skończonego (FEM) (zbieżność, zgodność, rząd dokładności, π-jako pierwsza forma przybliżenia różniczkowego). Własności spektralne masek (macierze trzeciego i piątego stopnia), w tym widmowa funkcja przenoszenia i jej

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		prezentacja graficzna. Dobroć maski określana jako iloraz widmowej funkcji przenoszenia badanego filtru i wid-mowej funkcji przenoszenia różniczkowego operatora Laplace'a. Działania na maskach (dodawanie, odejmowanie, obrót o 45°), określanie postaci operatora różniczkowego związanego z wynikami tych przekształceń (Laplasjan, bi-Laplasjan itp.). Filtry identyfikujące wyłącznie naroża (wierzchołki). Maska bi-Laplasjan kontra Harris corner detector.
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	Norma wektora, norma macierzy, norma indukowana. Norma 1, 2 i maksimum. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Wykorzystanie metod algebry liniowej w numerycznym (różnicowym) rozwiązywaniu zagadnień fizyki matematycznej (równanie adwekcji, dyfuzji, zagadnienie dyfuzji z adwekcją). Zbieżność i stabilność metody różnicowej. Widmowy operator przenoszenia. π- forma pierwszego przybliżenia różniczkowego. Dyfuzja numeryczna, kreacja. Analiza wybranych schematów różnicowych pod kątem własności spektralnych – schemat jawny, niejawny, pół-niejawny, Crakn-Nicholson, Crank-Nicholson-Galerkin. Dyssypacja i dyspersja w sche-matach Laxa-Wendroffa oraz Beama-Warminga wykorzystywanych w inżynierii lądowej oraz w tran-sporcie.
28.	Time series analysis in geodesy	This lecture is dedicated to doctoral students dealing with geodetic issues. In the case of geodetic observations, we mainly deal with the finite number of data as well as the occurring measurement errors. At the beginning, basic definitions regarding time series analyzes will be presented such as such as: stochastic process, signal, white and red noise, convolution, the Fourier and Hilbert transforms. Next the possibilities of analyzing time series and the relationships between them will be presented by introduction of the autocovariance and cross-covariance functions and their estimations as well as power spectrum, cross-spectrum, time lag and coherence. After introduction to digital filters including examples of Gauss, Ormsby, Butterworth and Fourier transform filter the following spectral analyzes methods will be presented: Blackman-Tuckey method, Maximum Entropy Spectral Analysis, Fourier Transform Band Pass Filter (FTPBF) Spectral Analysis. Next part of the lecture will be dedicated to prediction methods such as autoregressive and autocovariance forecasts. In the case of non-stationary time series in which the amplitudes and phases of oscillations change over time, time-frequency analyzes such as: Gabor transform, wavelet transform and Fourier transform band pass filter spectra-temporal analysis will be presented. In order to determine time-varying amplitudes and phases in time series the combination of the FTPBF with the Hilbert transform will be presented. To detect common signals in two time series the wavelet based semblance filtering method will be presented.

Załącznik VI.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	Podstawowe pojęcia i prawa krystalografii. Translacja, sieć przestrzenna a sieć krystaliczna. Teoria sieci krystalicznej, Odległości międzypłaszczyznowe. Sieć odwrotna. Projekcja stereograficzna. Siatka Wulfa. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Typy struktur. Dyfrakcja promieniowa rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Budowa, zasada działania i możliwości analityczne dyfraktometru rentgenowskiego. Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa. Pomiary naprężeń i tekstury.
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	Pojęcia stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zasady działania mikroskopów elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowe metody badawcze stosowane w mikroskopii elektronowej. Preparatyka stosowana w mikroskopii elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybrane metodamy zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów).
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooka'a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych. Statyczne metody pomiaru twardości i mikrotwardości. Statyczne testy wytrzymałościowe. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Badania zmęczeniowe i udarowe. Podstawy mechaniki pękania.
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w Ciekłych Kryształów (CK). Wybrane właściwości optyczne, dielektryczne, fleksoelektryczne, sprężyste i lepkościowe CK, oddziaływania uporządkowanej warstwy CK z zewnętrznym polem elektrycznym. Podstawowe efekty elektrooptyczne w CK takie jak: efekt rozpraszania dynamicznego, efekt Freedericksza, efekt TN (Twisted Nematic), efekt STN (Super Twisted Nematic). Przełączenia dwustabilne w Ferroelektrycznych Ciekłych Kryształach i trójstabilne w AntyFerroelektrycznych Ciekłych Kryształach.
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetryczne metody badania właściwości materiałów	Badanie materiałów, w szczególności materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, z wykorzystaniem: kalorymetrii różnicowej, termograwimetrii oraz analiz metodami wolumetrycznymi. Rodzaje aparatury, zasady działania, metody kalibracji, dobre praktyki użytkowania, wady, zalety, możliwości i ograniczenia. Podstawy analizy wyników badań, korekcji wyników i doboru parametrów badania w celu uzyskania najlepszych rezultatów.
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych do konstrukcji przyrządów optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, mechanizmy generacji i rekombinacji nośników, ruchliwość nośników. Związki półprzewodnikowe materiałów grupy III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (supersieci, studnie kwantowe, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego. Materiały dla fotowoltaiki I, II i III generacji (krzem, CdTe, CIS, CIGS, półprzewodniki organiczne).
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie – definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano i ultrakrystalicznych. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury materiałów nano i ultrakrystalicznych. Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano i ultrakrystalicznej.
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	Mechanizm wzrostu anodowego tlenku aluminium (przewodnictwo jonowe, podstawowe reakcje chemiczne, transport jonowy indukowany naprężeniem sieci, itp.). Parametry geometryczne matrycy z anodowego tlenku aluminium (średnica porów, odległości między porami, itp.) oraz ich związek z zastosowanymi parametrami elektrochemicznej syntezy (temperatura, napięcie, czas). Proces samoorganizacji porów matrycy w układ heksagonalny. Anodyzacja miękka. Anodyzacja twarda. Anodyzacja pulsacyjna. Synteza nanostruktur za pomocą metod wspomaganych matrycą z anodowego tlenku aluminium (osadzanie elektrochemiczne, metody sol-gel, CVD, ALD). Zastosowania matrycy z anodowego tlenku aluminium (biosensory, filtry, elementy optoelektroniczne, inżynieria tkankowa, itp.). Nowe perspektywy i tendencje rozwojowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniem anodowego tlenku aluminium.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	Technika interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. Terminologia stosowana w opisie czujników, ideologia matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Metody budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji. Zwielokrotnienie czujników punktowych.
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	Wykorzystanie współrzędnościowych technik pomiarowych i profilometrii stykowej na różnych etapach procesu produkcyjnego. Właściwości metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych i profilometrów stykowych Programowanie wieloczujnikowej maszyny pomiarowej do przeprowadzenia pomiarów w ramach odbioru końcowego elementów części maszyn i urządzeń wytwarzanych w warunkach produkcji masowej.
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	Zastosowanie programów komputerowych do planowania eksperymentu. Metody statystyczne. Możliwości programów Origin i Statistica w zakresie planowania eksperymentu i analizy danych.
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	Ciekłe kryształy jako oddzielny stan skupienia materii. Klasyfikacja ciekłych kryształów. Struktura chemiczna mezogenów. Opis fazy ciekłokrystalicznej, pojęcia direktora i parametru uporządkowania. Ciekłe kryształy jako ośrodek lepkosprężysty. Energia swobodna deformacji ciekłego kryształu. Uporządkowanie ciekłych kryształów. Anizotropia właściwości fizykochemicznych ciekłych kryształów. Elektrooptyka i magnetooptyka ciekłych kryształów. Optyka nieliniowa i akustooptyka ciekłych kryształów. Zastosowania.
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	Podstawy programowania w języku LabView, w tym logika tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle (for loop, while), struktury wyboru, feedback itp. Sposobu użycia obiektów różnych typów (numeric, string, bool) w tym w postaci macierzy i klastrów. Metody obróbki i przesyłania danych. Tworzenie algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Wykonanie programu sterującego urządzeniem w postaci „urządzenia wirtualnego”. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. przyciski menu. Podstawy programowania w języku Keysight Vee, w tym logiki tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle, struktury wyboru, instrukcji warunkowych, itp. Sposób użycia obiektów różnych typów w tym w postaci macierzy i zmiennych zespolonych. Podstawowe metody obróbki i przesyłania danych. Współpraca Keysight Vee – MS Excel. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. panel.
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Wstępna ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego typu Direct Deposition - wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej
15.	Spektroskopia dielektryczna	Spektroskopia dielektryczna (spektroskopie impedancyjną/spektroskopie zakresu radiowego) jako metoda eksperymentalna w inżynierii materiałowej oraz chemii a także w elektronice przy analizie właściwości materiałów stosowanych w elektronice. Zjawiska elektryczne na poziomie atomowym, molekularnym oraz makroskopowym (ośrodka). Podstawy teoretyczne (aparat matematyczny) zjawisk relaksacyjnych w materii skondensowanej. Efekty pasożytnicze w pomiarach impedancyjnych. Sprzęt badawczy (analizatory impedancyjne), eksperyment oraz analiza danych doświadczalnych w kontekście właściwości różnych materiałów.
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	Terminologia, metodyka, krytyczny odbiór danych zewnętrznych, krytyczna ocena wyników rozwiązywania problemów naukowych w obszarze materiałowo-technologicznym. Doskonalenie w formułowaniu założeń badawczych, celów naukowych, analizy wyników i wnioskowania.
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	Podstawy metod charakteryzacji materiałów. Oczyszczanie materiałów. Densytometria. Metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana i Mossbauera. Wybrane specjalistyczne metody spektroskopowe. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Rentgenografia, elektronografia i neutronografia. Metody badania materiałów fotonicznych, nanomateriałów i meta materiałów. Ścieżka charakteryzacji materiału.
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji	Współczesne systemy zobrazowania do obserwacji bezpośredniej: ciekłokrystaliczne, organiczne LED, mikroled, wyświetlacze elastyczne i zwijane. Omówienie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	i kierunki ich rozwoju	wykorzystywanych efektów, materiałów. Poziom osiągniętych rozwiązań, ograniczenia wynikające z fizyki efektów, możliwości materiałowych, dostępnej technologii. Systemy projekcyjne wykorzystywane efekty, rozwiązania począwszy od systemów kinowych poprzez dydaktyczne na mikro-projektorach skończywszy. Kierunki rozwoju wyświetlaczy i systemów projekcyjnych. Szczególny nacisk zostanie położony na powiązanie wiedzy o efektach fizycznych wykorzystywanych w budowie wyświetlaczy, nowych materiałach (łącznie z strukturami nano- wykorzystywanymi w LCD, OLED-ach i mikroLEDach), i możliwości współczesnej technologii z zachowaniem wymagań względem ochrony środowiska.
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	Zagadnienia związane wysokoenergetycznym rozdrabnianiem materiałów w młynkach kulowych jak również stopowaniem mechanicznym. Rodzaje młynków kulowych, zasada ich działania, możliwości i uzyskiwane efektami mielenia. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy mechanicznej stopów wybranych metali oraz rozdrabniania wysokoenergetycznego czystych metali i ich stopów a także wybranych materiałów ceramicznych.
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	Założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kompleksowe, jako wysokopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	Pdstawowe definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów. Podstawy fizyczne, oddziaływanie fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami w różnych zakresach długości fal, plazmony powierzchniowe, metapowierzchnie. Uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałowych struktur jedno-, dwu- i trójwymiarowych. Wymagania i ograniczenia fizyczne oraz technologiczne dla różnych typów metamateriałów, a także wykorzystanie klasycznych technologii do wytwarzania nano- i metamateriałów. Metody symulacji właściwości wybranych struktur metamateriałowych i plazmonicznych oraz metodami charakteryzacji metamateriałów i struktur o rozmiarach nanometrowych przy zastosowaniu mikroskopii AFM, STM itp. do oceny właściwości i kształtowania SRR. Zastosowanie struktur metamateriałowych w urządzeniach fotonicznych oraz perspektywy rozwoju nano- i metamateriałów ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań wojskowych.
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	Barwne widzenie, postrzeganie informacji czarno-białej i barwnej oraz współzależnością człowiek – wyświetlacz – zobrazowanie, wymagania wyświetlaczy i ergonomią różnych typów zobrazowań. Podstawy fizyczne i teoretyczne efektów wykorzystywanych w wyświetlaczach i ich uwarunkowania. Wyświetlacze aktywne - fluorescencyjne, plazmowe, elektroluminescencyjne, budowa, parametry charakterystyczne, przeznaczenie oraz wyświetlacze pasywne - ciekłokrystaliczne, elektroforetyczne, budowa, parametry i uwarunkowanie zastosowań. Wyświetlacze ciekłokrystaliczne segmentowe i multipleksowe oraz wyświetlacze ciekłokrystaliczne sterowane matrycą aktywną. Systemy projekcyjne, wyświetlacze wielkoformatowe, przeznaczenie, wady, zalety. Materiały organiczne i nieorganiczne dla wyświetlaczy oraz charakterystyka ich właściwości i elementy technologii wykonania wyświetlaczy oraz charakterystyka procesów technologicznych, metody kontroli i oceny parametrów użytkowych wyświetlaczy. Sposoby realizacji zobrazowań trójwymiarowych, metody realizacji i zastosowania, teleimersja.
23.	Wybrane Materiały i Struktury Funkcjonalne dla Zastosowań Fotonicznych	Właściwości i zastosowania takich materiałów i struktur jak: optyczne podłoża szklane i polimerowe do budowy przetworników elektrooptycznych, warstwy funkcyjne tlenkowe i organiczne wykorzystane jako warstwy antyrefleksyjne, filtry pasmowe i krawędziowe, transparentne warstwy przewodzące organiczne i nieorganiczne, nanomateriały do zastosowań organicznych, polimery fotoniczne i ciekłe kryształy tym struktury kompozytowe. Budowa, konstrukcja i działanie wybranych elementów fotonicznych, wykonywanych w oparciu o min. ww. materiały funkcyjne; przestrzenny modulator światła, dynamiczne płytki falowe, dynamiczne elementy optyki dyfrakcyjnej (siatki dyfrakcyjna,), wiry optyczne, mikrolasery oparte o struktury samoorganizujące się, komórki Kerra i Pockelsa, materiały i elementy optyczne dla zobrazowania przestrzennego i inne.
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii mate-	Podstawy stereologii, w tym podstawowymi założeniami i realizacji stereologicznymi. Metody detekcji i procedury binaryzacji niezbędne do ilościowej analizy

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	riałowej	obrazu. Podstawy akwizycji i przetwarzania obrazów (m.in. przekształcenia morfologiczne, operacje logiczne i arytmetyczne). Procedury realizowane w trakcie komputerowej analizy obrazu w badaniach rzeczywistych materiałów inżynierskich.
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	Praktyczne aspekty wytwarzania przyrostowego funkcjonalnych materiałów metalicznych przy pomocy techniki laserowej LMD/LENS. Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów funkcjonalnych.
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych	Podstawowe rodzaje półprzewodników szerokopasmowych. Właściwości luminescencyjnych półprzewodników szerokopasmowych na konkretnych przykładach (np. GaN, ZnO, SnO_2). Metody syntezy nanostruktur. Modulowanie właściwości optycznych nanostruktur na etapie syntezy. Post-syntetyczne metody wzmacniania luminescencji. Domieszkowanie intencjonalne półprzewodników szerokopasmowych. Zjawisko przeniesienia ładunku i energii. Zjawisko powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) oraz zlokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (LSPR). Plazmonowe wzmocnienie świecenia z nanostruktur półprzewodników – podstawowe kryteria sprzężenia SPR lub LSPR z częstotliwością przejść optycznych w półprzewodnikach na granicy metal/półprzewodnik.
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	Podstawowe wiadomości dotyczące wytwarzania porowatego anodowego tlenku aluminium (AAO). Parametry elektrochemicznej syntezy. Zjawisko interferencji konstruktywnej i destrukcyjnej. Interferencja jednowarstwowa i wielowarstwowa. Cechy idealnej powłoki antyodbiciowej. Powłoki antyrefleksyjne o stopniowanym współczynniku załamania światła. Mikrostruktura oka ćmy. Zwilżalność powierzchni. Powierzchnie wysokoenergetyczne a niskoenergetyczne. Histereza kąta zwilżania. Zwilżanie teksturowanych powierzchni: model Wenzela a model Cassie-Baxtera. Ogólna charakterystyka kryształów fotonicznych 1D, 2D i 3D. Ubarwienie strukturalne. Inspiracje czerpane z natury czyli co to jest biomimetyka. Wieloetapowa electrochemiczna synteza AAO o stożkowych kształcie porów. Elektrochemiczne wytwarzanie kryształów 1D metodą pulsacyjną. Projektowanie sekwencji impulsów napięciowych lub prądowych z uwzględnieniem procesów limitowanych dyfuzją oraz szybkością transportu jonów przez warstwę barierową. Sterowanie parametrami elektrochemicznej syntezy w celu uzyskania żądanych właściwości fotonicznych kryształów fotonicznych na bazie AAO.
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	Geneza równań transportu wyprowadzonych w oparciu o zasady zachowania i postulaty termodynamiki procesów nieodwracalnych. Mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne odpowiedzialne za wielkość koncentracji nośników ładunku. Wkład procesów międzypasmowych oraz mechanizmów SHR z udziałem defektów punktowych, dyslokacji i stanów powierzchniowych. Modelowanie procesów i określanie przekrojów czynnych. Mechanizm absorpcji międzypasmowej promieniowania. Konstrukcja schematów iteracyjnych umożliwiających numeryczne rozwiązywanie układu równań transportu. Zapis na siatce numerycznej. Problemy związane z rozwiązywaniem numerycznym równań nieliniowych. Będzie mógł napisać fragment programu jako zadanie zaliczające przedmiot. Fragment ten będzie można implementować do mojego programu w celu zaprojektowania konkretnego przyrządu lub zbadania parametrów fizycznych struktury.
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	Najnowsza grupa materiałów – tzw. stopy o wysokiej entropii. Teoretyczne aspekty ich powstawania i stabilności, właściwości, struktura, metody syntezy oraz obróbka cieplna. Praktyczne próby syntezy i badania właściwości stopów z tej grupy.
30.	Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	Specyficzne aspekty związane z wytwarzaniem przyrostowym stopów na osnowie faz międzymetalicznych (w szczególności FeAl). Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości tych materiałów.
31.	Kombinatoryczne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	Możliwości wykorzystanie laserowych technik przyrostowych typu DED do kombinatorycznego poszukiwania nowych materiałów inżynierskich. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy zarówno ciągłych jak i dyskretnych bibliotek stopów oram możliwości ich szybkiego badania.
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	Synteza materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej z wykorzystaniem reaktywnego mielenia w atmosferze wodoru w młynkach kulowych. Próby syntezy wybranych wodorków metali oraz wodorków kompleksowych oraz badania wpływu warunków syntezy na jej rezultat oraz właściwości wytworzonego materiału.
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	Urządzenia wykorzystywane w inżynierii odwrotnej. Edycja i obróbka chmury punktów oraz generowanie plików STL z uwzględnieniem specyfiki technologicznej. Przygotowanie do druku 3D (pozycjonowanie modelu, wybór materiału, stop-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		nia wypełnienia, podział na warstwy, generowanie kodu źródłowego). Wielowariantowe wytwarzanie modeli o złożonej geometrii technikami FDM i SLA. „Post-processing" i ocena jakości uzyskanych wydruków z wykorzystaniem skanera 3D i mikrotomografu komputerowego.
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	Idea, rozwiązania techniczne i tendencje rozwojowe druku 3D. Przegląd metod przyrostowych wykorzystywanych w strategicznych gałęziach przemysłu – uwarunkowania materiałowe, technologiczne i ekonomiczne. Specyfika przetwarzania wysokowytrzymałych tworzyw termoplastycznych wykorzystywanych w lotnictwie i medycynie – urządzenia, parametry technologiczne druku 3D. Ocena jakości geometrycznej i metalurgicznej przykładowych części maszyn drukowanych z wykorzystaniem różnych technik przyrostowych. Technologie przyrostowe a Przemysł 4.0.
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	Analiza możliwości wytwarzania elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem technik typu Rapid Manufacturing. Specyfika przetwarzania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem laserowych metod kształtowania przyrostowego. Badania materiałowe i ocena jakości geometrycznej wydruków. Tradycyjne a laserowe metody regeneracji elementów części maszyn i urządzeń. Analiza możliwości odtwarzania wskaźników eksploatacyjnych elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem półprzemysłowego systemu LENS – wielokryterialna ocena jakości.

Załącznik VI.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy MES w konstrukcjach nośnych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy z zastosowaniem brył sztywnych i strategia komputerowej symulacji multibody z zastosowaniem różnych algorytmów formułowania równań ruchu i ich całkowania. Przegląd środowisk programów do analiz multibody i przykładowe rozwiązania w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych za pomocą brył sztywnych w układach płaskich i przestrzennych. Budowa modeli płaskich i przestrzennych z zastosowaniem różnych aplikacji do analizy kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych w zakresie wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej. Wielowariantowe analizy numeryczne ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów obliczeń oraz ocenę poprawności otrzymanych wyników z zastosowaniem metod analitycznych i eksperymentalnych.
2.	Autonomia robotów mobilnych	Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące robotów mobilnych. Podstawy sterowania robotami kołowym. Nawigacja z wykorzystaniem znaczników w otoczeniu robota. Zagadnienia nawigacji, samolokalizacji, odometrii w powiązaniu z konstrukcją robota. Określanie pozycji robota na podstawie mapy. Systemy wizyjne w robotyce mobilnej.
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	Rodzaje wad, defektów i uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu eksploatacji obiektów technicznych. Metody badań nieniszczących – podstawy fizyczne. Metody wizualne i penetracyjne. Metoda ultrasonograficzna. Metody akustyczne. Metoda prądowirowa. Metoda termograficzna. Metoda prześwietlania. Shearografy i DSight. Metody badań nieniszczących – zalety, wady i ograniczenia w stosowaniu. Certyfikacja badań nieniszczących.
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	Biomechanika ciała człowieka. Analiza antropometryczna człowieka. Obciążenia dynamiczne a proces powstawania obrażeń. Podstawy budowy manekinów pomiarowych. Podstawy modelowania ciała człowieka. Symulacja komputerowa ruchu modelu ciała człowieka i badania eksperymentalne .
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	Budowa i zasada eksploatacji robotów przemysłowych. Zasady robotyzacji linii produkcyjnych. Środowiska i języki do programowania robotów przemysłowych
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Modele matematyczne sygnałów deterministycznych w układach cyfrowych. Analizy czasowo-częstotliwościowe sygnałów cyfrowych oraz algorytmy i metody ich przetwarzania. Implementacja sprzętowa wybranych algorytmów w procesorach sygnałowych DSP.
7.	Design of experiment	Plany doświadczenia zdeterminowane i randomizowane. Miary położenia i rozproszenia wyników pomiarów. Ocena istotności wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową. Określenie funkcji aproksymującej funkcję obiektu. Ocena adekwatności funkcji obiektu i istotności jej współczynników. Doświadczalna optymalizacja.
8.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	Zagadnienia modelowania układów mechatronicznych. Elementy analizy ruchu i drgań układów liniowych o jednym i wielu stopniach swobody. Elementy analizy ruchu nieliniowych układów mechatronicznych. Badanie stateczności układów mechatronicznych liniowych i nieliniowych. Drgania samowzbudne. Metody pomiaru drgań układów mechatronicznych.
9.	Dynamika ruchu samochodu	Modelowanie ruchu samochodu. Analiza dynamiki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego. Modelowanie procesu zderzenia samochodu z przeszkodą. Analiza drgań samochodu.
10.	Dynamika układów hydrostatycznych	Zasady dynamiki układów hydrostatycznych. Opis dynamiki zespołów i układów napędowych. Stany ustalone i nieustalone, procesy rozruchowe. Analiza dynamiczna i jej opis.
11.	Dynamika układów wieloczłonowych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy konstrukcji nośnych w zakresie liniowym (z uwzględnieniem analiz wieloetapowych), strategia komputerowej symulacji MES zagadnień dwu- i trójwymiarowych w dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metodyka uproszczeń (redukcji schematów statycznych) rzeczywistych konstrukcji umożliwiających utworzenie poprawnego i efektywnego modelu numerycznego. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji nośnych za pomocą preprocesorów graficznych (głównie MSC.Patran). Budowa modeli 2D i 3D do analizy w zakresie wybranych zagadnień inżynierskich, wykonanie obliczeń ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów analizy oraz ocenią poprawność wyników

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		obliczeń z zastosowaniem metod analitycznych i dostępnych wyników badań eksperymentalnych, na przykładzie elementów i podzespołów konstrukcji nośnych.
12.	Dynamika zderzenia brył	Równania dynamiki zderzenia brył. Bilans energii zderzenia. Deformacja i restytucja. Modelowanie po zderzeniowego ruchu brył, które podlegają deformacji w obszarze ich kontaktu. Modele biomechaniczne do analizy obciążeń udarowych.
13.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	Warunki eksploatacji pojazdów mechanicznych, obciążenia dynamiczne – źródła. Obciążenia impulsowe – charakterystyka. Badania eksperymentalne i modelowe obciążeń impulsowych działających na pojazdy, metody i rozwiązania konstrukcyjne zmniejszające skutki tych oddziaływań.
14.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	Potrzeby informacyjne systemu eksploatacji. Zarządzanie informacjami – system informacyjny. Charakterystyka oprogramowania komputerów. Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych zarządzania. Cechy systemów informatycznych wspomagania zarządzania eksploatacją. Usługi teleinformatyczne w zarządzaniu.
15.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	Budowa nadwozia -kształtowanie stref energochłonnych i stref przeżycia; budowa płyty podłogowej. Szacowanie energii rozproszonej przez nadwozie podczas zderzenia. Materiały stosowane w budowie nadwozi. Wyposażenie nadwozia - elementy bezpieczeństwa biernego i prewencyjnego. Powłoki lakiernicze. Testy zderzeniowe.
16.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	Definicja i klasyfikacja materiałów kompozytowych. Właściwości wytrzymałościowe i użytkowe materiałów kompozytowych. Technologie wytwarzania materiałów kompozytowych. Badania wykorzystywane w doświadczalnej analizie właściwości mechanicznych kompozytów. Łączenie materiałów kompozytowych. Połączenia typu metal-kompozyt. Eksploatacja materiałów kompozytowych. Naprawy struktur kompozytowych.
17.	Metoda elementów skończonych	Wybrane przykłady zastosowań MES. MES w ujęciu przemieszczeniowym. Konstrukcje prętowe. Elementy trójkątne i czworokątne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne. Elementy płytowe i powłokowe w ujęciu MES. Elementy trójwymiarowe. Parametry doboru przy tworzeniu siatki MES – kryteria. Sformułowanie izoparametryczne elementów skończonych. Funkcje kształtu. Definicja warunków początkowo-brzegowych. Modele materiałowe w ujęciu MES. Budowa macierzy sztywności. Agregacja macierzy globalnej. Transformacje wielkości pomiędzy układami współrzędnych. Macierzowe równanie równowagi. Metody rozwiązywania układów równań. Analiza modelu i wyników. Podstawy metod adaptacyjnych wraz z kryteriami. Określenie i miary błędu.
18.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	Wybrane przykłady deterministyczne oraz stochastyczne w metodyce badań pozwalającej wykorzystać wyniki badań eksperymentalnych zarówno w procesie walidacji modeli numerycznych jak i weryfikacji otrzymanych wyników za pomocą nieliniowej metody najmniejszych kwadratów, weryfikacji hipotez statystycznych, czy też analizy wariancji ANOVA.
19.	Metody badania stanu maszyn	Podstawowe pojęcia i definicje. Stan obiektu. Model obiektu. Metody analizy i rozpoznawania stanu obiektu. Klasyfikacja i rozpoznawanie stanów awaryjnych obiektów. Kryteria i zasady wyboru zmiennych decyzyjnych. Procedury i metody badania stanu maszyny. Wybrane aspekty budowy systemów pomiarowo-diagnostycznych. Wibroakustyczne systemy badania stanu maszyn. Tomografia komputerowa maszyn. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w badaniach stanu maszyn.
20.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	Właściwości termofizyczne ciał stałych, przewodność cieplna, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna, rozszerzalność cieplna. Właściwości mechaniczne ciał stałych – dynamiczna analiza mechaniczna (DMA).
21.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	Metody badań właściwości mechanicznych w warunkach quasi-statycznego obciążenia. Próby udarnościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych. Metody statycznych badań wytrzymałościowych materiałów elastomerowych i ceramicznych. Metody pomiarów twardości i mikrotwardości. Metody pomiaru odkształceń podczas prób wytrzymałościowych. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach udarowego obciążenia.
22.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	Pojęcia i podstawowe metody obliczeń numerycznych. Dobór właściwych metod analizy numerycznej. Projektowanie i budowa programowania algorytmu obliczeniowego.
23.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	Podstawy metod numerycznych. Wielomiany interpolacyjne. Metody aproksymacji. Metody całkowania. Metody rozwiązywania układów równań. Metody rozwią-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowanie metod numerycznych w inżynierii mechanicznej w tym w systemach CAD/CAE.
24.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	Parametryzacja geometrii struktur aerodynamicznych, bezwymiarowe współczynniki kształtu. Metody optymalizacji w zastosowaniach aplikacyjnych. Numeryczne metody optymalizacji: modelowanie strukturalne, optymalizacja kształtowo-wymiarowa. Etapy procesu optymalizacji. Wskaźniki jakości samolotów, modelowanie zadań i misji w zadaniach optymalnego projektowania statków powietrznych. Zbieżna i rozbieżna spirala projektowania. Systemy i układy podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja, osiągi, struktura i własności masowe. Język programowania GRIP dla systemu Siemens NX. Zastosowanie języka GRIP do procesów poszukiwania optymalnej geometrii projektowanego obiektu optymalizacji z wykorzystaniem zintegrowanych systemów projektowania.
25.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	Opis matematyczny modeli konstytutywnych materiałów takich jak stale, stopy, gumy, elastomery, piany, ceramika itd. Badania eksperymentalne służące wyznaczeniu parametrów modeli. Analizy numeryczne z wykorzystaniem poznanych modeli materiałów.
26.	Modeling of heat transfer processes	The subject prepares to formulate mathematical models of heat and mass transfer processes, which require solution of the boundary-value problems for systems of partial differential equations. Within the framework of lectures mechanisms of complex and coupled (conductive-radiative) heat and mass transfer, constitutive equations of Cattaneo-Vernotte and Tzou dual-phase lag models, selected analytical as well as numerical methods of solution both the direct (including phase transitions) and the inverse heat conduction problems are discussed. During tutorials and laboratory practices PhD students use practically knowledge gained in lectures to find analytical solution of simple radiative heat transfer problems and they are searching for numerical solutions of coupled heat and mass transfer problems by using their own numerical codes as well as commercial software
27.	Modelowanie hydraulicznych układów napędowych	Modelowanie zespołów, podzespołów, elementów i układów napędowych hydrostatycznych. Układy otwarte i zamknięte. Modelowanie układów hydrostatycznych w programie MATLAB-SIMULINK.
28.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	Zasady modelowania fizycznego, matematycznego i identyfikacji parametrycznej modelu. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink w symulacji zagadnień mechatroniki
29.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	Opis realizacji deformacji ciał stałych charakteryzujących się nieliniowością fizyczną w zakresie małych i dużych odkształceń. Zapoznanie się z metodami numerycznymi do rozwiązywania zagadnień nieliniowych oraz metodami udokładniającymi rozwiązanie.
30.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	Podstawy teoretyczne procedury optymalizacji. Algorytmy optymalizacyjne. Metody optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem analiz strukturalnych MES. Metody tworzenia modeli parametrycznych MES przy użyciu skryptów preprocesorów. Analiza wyników optymalizacji. Optymalizacja topologiczna.
31.	Modelowanie połączeń struktur cienkościennych	Przegląd konstrukcji cienkościennych. Materiały stosowane w konstrukcjach cienkościennych. Rodzaje połączeń. Zasady projektowania wybranych typów połączeń np. klejowych, nitowych, śrubowych. Wprowadzanie obciążenia skupionego w strukturę. Modelowanie struktur cienkościennych z uwzględnieniem połączeń. Analiza wytrzymałości wybranego połączenia elementów struktury cienkościennej.
32.	Modelowanie przepływów	Metody komputerowego modelowania procesów przepływowych w podstawowych i stosowanych zagadnieniach dynamiki ruchu płynu. Symulacyjne metody badań zagadnień opływowych. Podstawy modelowania procesów przepływowych. Sformułowania zachowawcze podstawowych równań mechaniki płynów, warunki brzegowe w zagadnieniach obliczeniowych, podstawowe schematy numeryczne i podstawowy solver obliczeniowy CFD - Fluent. Modelowanie turbulencji przepływów, w tym uśrednione równania Naviera-Stokesa, tensor naprężeń turbulentnych, możliwości i problemy modelowania turbulencji. Bezpośrednie metody rozwiązywania ruchów turbulentnych (tzw. metoda DNS), metoda dużych wirów (LES). Odwzorowanie złożonych obiektów badań symulacyjnych, budowa i wykonywanie podstawowych operacji na siatkach obliczeniowych, analiza wiarygodności i dokładności wyników modelowania numerycznego.
33.	Modelowanie ruchu maszyn	Ogólne zasady modelowania układów mechanicznych, hydrostatycznych, elektromechanicznych. Procesy deterministyczne i losowe. Dynamika układów o zmiennej masie.
34.	Modelowanie struktur	Zastosowanie laminatów. Konfiguracja laminatu. Mikromechanika

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	kompozytowych	i makromechanika laminatów. Modelowanie na poziomie laminy i laminatu. Wyznaczanie parametrów materiałowych. Sztywność i wytrzymałość laminatów. Hipotezy wytrzymałościowe. Elementy projektowania i modelowanie struktur kompozytowych (laminatowych). Analiza wytrzymałości struktury kompozytowej dla wybranych stanów obciążenia.
35.	Modelowanie zagadnień sprzężonych (elektro-termo-mechanicznych)	Równania modelu matematyczno–fizycznego opisującego zjawiska sprzężone, a także warunki początkowo–brzegowe uwzględniające wpływ różnych czynników, zjawisk (termicznych, elektrycznych, mechanicznych). Zastosowanie uproszczeń umożliwiających jego rozwiązanie z wykorzystaniem metod numerycznych. Analizy zjawisk termo-elektrycznych oraz elektro-termo-mechanicznych
36.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	Ogólny podział zjawisk kontaktowych. Podstawy matematyczne opisu i rozwiązania zagadnienie kontaktu. Algorytmy definiowania i rozwiązywania zagadnienia kontaktu w środowisku komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich. Zastosowanie podejścia wielkoskalowego.
37.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	Zagadnienia modelowania i badań procesów współpracy koła z jezdnią w zakresie niezbędnym do modelowania dynamiki ruchu pojazdu (wybrane modele matematyczne, metody i techniki badań kół ogumionych na stanowisku bębnowym oraz przy pomocy przyczepy badawczej).
38.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	Przegląd modeli dynamiki ruchu pojazdu oraz z modeli opisujących układ: kierowca-pojazd-droga (modele dynamiki poprzecznej samochodu w różnych konfiguracjach sterowania).
39.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	Zgrzewanie tarciowe z przemieszanie (FSW), spawania wiązką lasera (LBW), obszary zastosowania i właściwości wytrzymałościowe uzyskiwanych połączeń spójnościowych. Wpływ procesów spajania na mikrostrukturę wybranych materiałów konstrukcyjnych. Obróbka cieplna połączeń spójnościowych FSW i LBW.
40.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	Systemy komputerowego wspomagania procesów projektowania, konstruowania i wytwarzania CAx. Systemy wspomagania procesów technologicznych CAM. Technologia wytwarzania przyrostowego – Techniki Rapid-protytyping, Rapid-manufacturing i inżynieria odwrotna.
41.	Odnawialne źródła energii	Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.
42.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	Przegląd systemów do wspomagania prac inżynierskich CAE z wskazaniem ich przeznaczenia oraz możliwości wykorzystania w analizach konstrukcji. Przygotowanie modeli numerycznych do obliczeń w zakresie statycznym oraz dynamicznym. Uruchamianie obliczeń oraz prezentacja i obróbka uzyskanych wyników.
43.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	Optymalizacja eksperymentu z wykorzystaniem planów eksperymentu i modeli statystycznych. Plany czynnikowe. Plany optymalizacyjne. Plany zdeterminowane. Plany do analizy skład – właściwość. Analiza istotności i adekwatności modeli statystycznych. Metody wyznaczania ekstremum funkcji statystycznych. Przykłady wykorzystania optymalizacji eksperymentu w inżynierii mechanicznej.
44.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	Podstawy analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Modelowanie przebiegu wypadku drogowego. Modele działania kierowcy. Metody analizy wypadków drogowych. Statystyki wypadków drogowych i ich interpretacja.
45.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	Klasyfikacja filtrów powietrza wlotowego silników spalinowych. Wymagania eksploatacyjne stawiane filtrom powietrza. Porowate materiały filtracyjne. Mechanizmy filtracji aerozoli w złożu włóknistym. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu aerozolu w złożu włóknistym. Właściwości papierów i filtracyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem nanowłókien. Rodzaje i sposoby kształtowania przegród filtracyjnych. Wkłady panelowe, cylindryczne i rdzeniowe. Kryteria doboru filtrów powietrza do silnika pojazdu. Zasady użytkowania i obsługiwania filtrów powietrza.
46.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	Klasyfikacja i wielkości charakterystyczne filtrów bezwładnościowych. Rodzaje cyklonów. Charakterystyczne wymiary cyklonu. Parametry geometryczne cyklonów. Czynniki decydujące o efektywności działania cyklonów i multicyklonów. Proces filtracji aerozolu w cyklonach. Siły działające na cząstkę w cyklonie. Warunek separacji cząstki z gazu. Formuły określające średnicę ziarna granicznego. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu gazu w cyklonie. Wpływ odsysania pyłu z osadnika na efektywność działania multicyklonu. Kryteria doboru filtrów bezwładnościowych do silników pojazdów mechanicznych. Istota filtracji powietrza wlotowego do silników w filtrach dwustopniowych.
47.	Podstawy mechaniki	Mechanika płynów w zakresie statyki i hydrodynamiki, mechanika ciała stałego

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	ośrodków ciągłych	odkształcalnego w zakresie teorii sprężystości i plastyczności, modelowanie materiałów.
48.	Podstawy modelowania i symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki	Metody numeryczne w aspekcie nieliniowej analizy złożonych zagadnień z zakresu statyki. Metody numeryczne do opisu zagadnienia interakcji pomiędzy ciałami. MES w złożonych zagadnieniach analizy dynamicznej układu ciał.
49.	Podstawy środowiska LabVIEW	Hardware i software firmy NI. Proces tworzenia aplikacji w LABVIEW. Typy danych w LABVIEW, Złożone typy danych w LABVIEW, Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi w LABVIEW.
50.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	Charakterystyka rozruchu silnika. Charakterystyki napędzania wału korbowego silników. Procesy zapłonowe i spalanie paliwa w warunkach rozruchu. Charakterystyki i modele procesów rozruchu. Metody i urządzenia wspomagania rozruchu. Aspekty diagnostyczne procesu rozruchu.
51.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	Wprowadzenie do standardu UML. Budowa schematów relacyjnych i schematów przypadków użycia. Tworzenie algorytmów sterowania. Wstęp do programowania, programowanie urządzeń dla zastosowań hydrotronicznych. Projektowanie pętli sprzężenia zwrotnego. Implementacja pętli sprzężenia zwrotnego w systemach sterowania.
52.	Sensory mechatroniczne	Modele matematyczne sensorów mechatronicznych. Ogólne zasady działania sensorów mechatronicznych. Sposoby pomiaru, uchyby i metody wzorcowania sensorów.
53.	Systemy monitorowania stanu technicznego	Czujniki stosowane w monitorowaniu stanu technicznego. Tensometria oporowa. Czujniki światłowodowe. Czujniki Pęknięć. Transmisja danych. Rejestracja i analiza danych pomiarowych. Wnioskowanie. Sprzężenie systemów monitorowania stanu technicznego z systemem obsługowym i systemem eksploatacji.
54.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	Zasady eksploatacji i remontu wojskowych statków powietrznych w RP. Zharmonizowane europejskie wojskowe przepisy zdatności do lotu (EMAR). Europejskie przepisy określające zdatność do lotu (PART). Rola EASA oraz Urzędu Lotnictwa Cywilnego w nadzorowaniu eksploatacji statków powietrznych. Biuletyny i inne dokumenty normujące eksploatację.
55.	Systemy sterowania w budowie maszyn	Logika rozmyta. Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC. Proste zadania sterowania logicznego Norma IEC 61131-3 – języki programowania. Synteza algorytmu procesu i sterowania metodą SFC. Systemy sterowania GPS
56.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	Kompozyty, sposoby ich definiowania, rodzaje komponentów je tworzących, ważniejsze metody ich wytwarzania i obróbki, znaczenie tej klasy materiałów w inżynierii mechanicznej. Struktura współczesnych materiałów kompozytowych w zależności od metody wytwarzania i zastosowanej obróbki np. cieplnej, cieplno-plastycznej. Wytwarzanie kompozytów o osnowie ceramicznej i kompozytów metalicznych wielowarstwowych oraz osiągnięcia w zakresie stosowania kompozytów.
57.	Tendencje rozwojowe w technice samochodowej	Problemy rozwoju techniki samochodowej i ruchu drogowego. Koncepcje inteligentnych systemów transportowych. Tendencje rozwojowe w budowie układów napędowych i jezdnych. Omówienie wybranych zagadnień współczesnej techniki samochodowej (postęp w budowie silników, rozwój układów napędowych- rozwiązania stosowane we współczesnych skrzyniach biegów, napęd na wszystkie koła, zawieszenia regulowane i aktywne, piasty kół, nowe konstrukcje ogumienia). System bezpieczeństwa użytkowników samochodu i układy wspomagające pracę kierowcy. Rozwój systemów oświetlenia pojazdu. Samochody hybrydowe, elektryczne, autonomiczne.
58.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	Procesy eksploatacja maszyn. Pomiar i analiza sygnałów diagnostycznych. Procedury diagnozowania maszyn. Cechy i miary niezawodności maszyn. Niezawodność obiektów naprawialnych i systemów. Planowanie użytkowania i odnowy maszyn. Projektowanie procesów i systemu eksploatacji. Zasady racjonalnej eksploatacji maszyn.
59.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	Opis fenomenologiczny procesów związanych z gromadzeniem i transportem energii na sposób ciepła w substancjach oraz przedstawienie wybranych zagadnień opisu statystycznego tych zjawisk do wyjaśnienia natury właściwości cieplno-fizycznych. Zjawisko wymiany ciepła w materiałach i strukturach materiałowych. Metodyka badań termofizycznych. Metody analizy termicznej.
60.	Tribologia	Tribologia-nauka interdyscyplinarna i multidyscyplinarna. Systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych. Ciała stałe i ciecze jako elementy konstrukcyjne systemów tribologicznych. Procesy tarcia w systemach tribologicznych maszyn. Procesy zużywania tribologicznego elementów maszyn. Smarowanie w systemach tribologicznych elementów maszyn. Wybrane metody badań tarcia i zużycia elementów maszyn. Współczesne problemy tribologiczne - od nano do tera tribo-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		logii. Mikrosystemy i nano systemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro/nanomechaniczne. Badania mikro/nanotribologiczne. Zastosowanie wyników badań mikro/nanotribologicznych. Wybrane problemy biotribologii i ekotribologii.
61.	Trwałość struktur statków powietrznych	Metody określania i badania trwałości statków powietrznych. Koncepcje eksploatacji statków powietrznych, czynniki limitujące trwałość statków powietrznych, wpływ eksploatacji na trwałość, pomiar i monitorowanie obciążeń, metody szacowania trwałości statków powietrznych, pełnoskalowe próby zmęczeniowe, techniki badań nieniszczących w eksploatacji statków powietrznych. Korozja statków powietrznych.
62.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	Formułowanie modeli matematycznych procesów fizycznych, które wymagają rozwiązania zagadnień granicznych dla układów równań różniczkowych cząstkowych. Ogólne zasady formułowania zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych. Omawiany jest sposób wyprowadzania równań opisujących transport konwekcyjny, dyfuzyjny i falowy. Ogólne podejście do budowy modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej. Omawiany jest sposób sprowadzania zagadnień granicznych do postaci bezwymiarowej. Formułowanie modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej.
63.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	Silniki stosowane do napędu maszyn i pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. Turbinowe silniki spalinowe. Silniki elektryczne. Hybrydowe układy napędowe. Systemy akumulacji energii. Inne źródła energii do napędu maszyn i pojazdów. Ekologiczne aspekty stosowania różnych układów napędowych. Kierunki rozwoju układów napędowych maszyn i pojazdów.
64.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	Identyfikacja celu badań. Dobór metody badania. Walidacja metod i procedur badawczych. Procedura badań homologacyjnych. Wybrane metody badań homologacyjnych, wyposażenie pomiarowe. Opracowanie wyników pomiarów. Analiza danych odstających, szacowanie niepewności pomiarów Analiza i przedstawienie wyników badań. Wzorcowanie układów pomiarowych. Praktyczne realizacja wybranych metod badania.
65.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	Podstawy teoretyczne pomiaru temperatury, stykowe i bezstykowe czujniki temperatury (budowa, zasada działania), ich właściwości dynamiczne i związane z nimi błędy pomiaru oraz procedury wzorcowania. Typy termometrów: cieczowe, termoelektryczne, rezystancyjne, termistorowe, kwarcowe, bimetaliczne, radiacyjne, światłowodowe oraz kamery termowizyjne. Opracowanie statystyczne wyników pomiarów
66.	Wybrane problemy techniki rakietowej	Modele matematyczne procesów fizycznych związanych z dynamiką ruchu rakiet. Ogólne zasady budowy rakiet. Budowa przedziałów rakiet wraz z modelami matematycznymi. Symulacja komputerowa i wizualizacja toru lotu rakiet. Przeciążenia rakiet na torze lotu.
67.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania – wstęp do nowoczesnych języków programowania	Wprowadzenie do paradygmatu programowania obiektowego. Zagadnienie kodu pośredniego i środowiska uruchomieniowego. Wprowadzenie do języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio. Tworzenie programów konsolowych z użyciem języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio. Wprowadzenie do języka Python. Tworzenie programów w oparciu o wybrane algorytmy.
68.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych	Wpływ motoryzacji ma środowisko naturalne. Charakteryzacja substancji szkodliwych. Układy i metody oczyszczania gazów odlotowych pojazdów silnikowych. Tendencje rozwojowe metod oczyszczania gazów spalinowych. Metody badań i wyposażenie do badania gazów odlotowych z silników spalinowych i pojazdów. Badania wpływu warunku pracy silnika spalinowego na emisje poszczególnych składników spalin i skład granulometryczny cząstek stałych.
69.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	Zadania symulacji. Wybór metody symulacji. Wybrane modele cyklu roboczego silnika spalinowego. Oprogramowanie do symulacji procesów roboczych. Procedura symulacji wybranych procesów roboczych. Analiza i przedstawienie wyników symulacji. Ocena wyników symulacji. Symulacja wybranych procesów roboczych silników spalinowych.
70.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	Zjawiska zmęczenia materiału i wielkości opisujących proces zmęczenia. Stosowanie zasad wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i mechaniki pękania w eksploatacji konstrukcji. Podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji w zakresie nieograniczonej i ograniczonej trwałości zmęczeniowej. Metodyki badań zmęczeniowych oraz urządzenia do badań zmęczeniowych.
71.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	Procesy wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierii wytwarzania z uwzględnieniem metalurgii proszków.
72.	Zaawansowane działy	Metody analizy, badań i modelowania zaawansowanych zjawisk balistyki. Wyko-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	balistyki, modelowanie i symulacja	rzystanie metod modelowania do analizy wybranych zjawisk balistyki wewnętrznej, zewnętrznej lub końcowej.
73.	Zaawansowane działy matematyki	Podstawy rachunku tensorowego. Przestrzeń wektorowa i euklidesowa. Działania w przestrzeni euklidesowej. Baza i wyznaczanie macierzy zmiany bazy. Pojęcie tensora. Przestrzeń tensorowa. Baza i polibaza. Podstawowe działania i operacje tensorowe. Tensory euklidesowe o walencji 2. Rodzaje i własności tensorów, rozkład tensora. Niezmienniki tensora. Wartości i kierunki główne. Pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Pochodna funkcji tensorowej, gradient pola tensorowego, dywergencja i rotacja pola wektorowego. Tensory naprężenia i odkształcenia. Gęstość energii odkształcenia. Równania konstytutywne. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcjonału. Warunki minimum funkcjonału – równania Eulera. Sformułowanie lokalne i globalne zagadnienia równowagi
74.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	Metody rozwiązywania zagadnień dynamicznych w ujęciu komputerowym. Modelowanie konstytutywne dla przypadków konstrukcji obciążonych impulsowo. Realizacja wymuszeń o charakterze impulsowym – ujęcie analityczne i sprzężeniowe. Badanie odpowiedzi konstrukcji. Opis oddziaływania dynamicznego dwóch ciał dla zagadnienia kontaktu.
75.	Zaawansowane systemy pomiarowe	Struktura i organizacja sterowanych komputerowo systemów pomiarowych oraz z procedurami i wybranymi „narzędziami" programowania sterowników kontrolera systemu. pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. Podstawy programowania i sposoby wykorzystania przyrządów wirtualnych do zbierania, gromadzenia i opracowywania danych pomiarowych.
76.	Zaawansowane metody badania materiałów	Metody badania materiałów, możliwości i ograniczenia różnych metod badawczych opartych na wykorzystaniu specjalistycznej aparatury. Współczesna mikroskopia elektronowa, konfokalna i mikroanaliza rentgenowska (jakościowa i ilościowa) oraz praktyczne ich wykorzystanie w inżynierii mechanicznej. Metody badania makro- i mikrostruktury metali, ich stopów i materiałów ceramicznych oraz interpretacja wyników badań uzyskiwanych za pomocą różnych metod badania materiałów. Kontrast topograficzny i jego wykorzystanie do badań fraktograficznych, ocena zmian mikrostruktury materiałów w wyniku obróbek, badania proszków i cienkich warstw powierzchniowych. Mikroanaliza faz i wtrąceń w badaniach materiałów. Badania niejednorodności materiałów. Analiza śladowa pierwiastków. Mikroskopia świetlna w badaniach materiałów. Metalografia. Analiza obrazu. Wiązka elektronowa i jej właściwości. Dyfrakcja elektronów. Budowa mikroskopu elektronowego skaningowego i transmisyjnego.
77.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Badanie właściwości mechanicznych materiałów w badaniach statycznych. Opracowanie wyników badań eksperymentalnych.
78.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	Badania reologiczne. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach cyklicznych. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach udarowych. Badania materiałów przy dużych i bardzo dużych prędkościach odkształcenia. Badania nieniszczące.
79.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	Zagadnienia związane z propagacją fal (sprężystych, plastycznych). Opis matematyczny zjawiska propagacji fal mechanicznych. Warunki brzegowe. Metody pozwalające rozwiązać przedstawione zagadnienie. Analiza numeryczna propagacji fal.

Załącznik VI.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analiza bojowych środków trujących	Ogólna charakterystyka i podział bojowych środków trujących. Ogólne właściwości fizyko-chemiczne BST. Klasyfikacja toksykologiczna, taktyczna, chemiczna. Podstawowe pojęcia toksykologii. Możliwe zagrożenia i wymagane zasady BHP przy pracy z bojowymi środkami trującymi. Fosforoorganiczne środki trujące. Środki trujące o działaniu nekrozującym. Metody przygotowania próbek zawierających BST i produkty ich rozkładu do analizy. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Nowoczesne przyrządy analizy skażeń w warunkach polowych. Wykorzystanie chromatografii do analizy BST. Oznaczanie iperytu siarkowego i produktów jego rozkładu za pomocą chromatografii gazowej (GC-MS/MS). Identyfikacja BST z grupy FOST i produktów ich rozkładu za pomocą cieczowej chromatografii (LC-MS/MS).
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	Budowa molekularna, struktury i tekstury CK. Elementy budowy cząsteczki i syntezy związków CK o właściwościach termotropowych. Właściwości optyczne i dielektryczne, lepkość i stałe elastyczności CK. Efekty elektrooptyczne i zasady działania LCD. Chiralne związki CK, ich właściwości i zastosowania.
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	Aktualny stan wiedzy z zakresu chemii i technologii nowoczesnych materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych: strukturalne uwarunkowania stabilności i wrażliwości związków wybuchowych; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja nanostrukturalnych mieszanin wybuchowych; zasady i sposoby zmiany kształtu, wymiarów i morfologii powierzchni cząstek związków wybuchowych; nowe sposoby wytwarzania kompozycji wybuchowych i formowania ich w ładunki; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja termobarycznych materiałów wybuchowych; projektowanie, synteza i właściwości wybuchowe związków kompleksowych; projektowanie, synteza i właściwości wysokoenergetycznych i wysokoazotowych soli i cieczy jonowych oraz nowe składniki złożonych prochów i paliw rakietowych (polimerów i utleniaczy).
4.	Elektroanaliza	Podstawy i klasyfikacja elektrochemicznych metod analizy. Potencjometria. Elektrograwimetria. Kulometria. Polarografia. Woltamperometria. Konduktometria. Miareczkowanie amperometryczne. Kapilarne techniki elektromigracyjne - aparatura do elektroforezy kapilarnej i zasada rozdzielania składników mieszanin. Izotachoforeza kapilarna (CITP). Micelarna chromatografia elektrokinetyczna (MEKC). Kapilarna elektroforeza żelowa (CGE). Kapilarne ogniskowanie izoelektryczne (CIEF). Elektrochromatografia kapilarna (CEC). Przegląd zastosowań metod elektrochemicznych w praktyce.
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	Węgiel - pierwiastek chemiczny i makrocząsteczka - materiał o unikalnych właściwościach fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych. Struktura i właściwości materiałów węglowych (MWeg): monokrystalicznego grafitu, grafenu, grafitu naturalnego i przemysłowego, węgla szkłopodobnego, sadzy i węgli aktywnych, włókien węglowych i grafitowych, fulerenów, nanorurek węglowych, diamentów i warstw diamentowych. Kompozyty węglowe. Węglowe kropki kwantowe, ich otrzymywanie i zastosowanie. Otrzymywanie MWeg, modyfikacja ich właściwości i metody badania. Funkcjonalizacja powierzchni ZMWęg. Reaktywność i bioaktywność materiałów węglowych. Perspektywy rozwoju nowych struktur węglowych i ich zastosowań.
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	Procesy wybuchu i detonacji. Klasyczna teoria. Teoria detonacji Zeldowicza- von Neumana-Doringa. Idealna i nieidealna detonacja. Parametry detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. Termochemia materiałów wybuchowych – kody do obliczania parametrów detonacji i wybuchu. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy produkty detonacji-ośrodek zewnętrzny. Czynniki rażące wybuchu. Fale podmuchowe w powietrzu. Oddziaływanie fal podmuchowych na ludzi i obiekty – kryteria, strefy zagrożenia. Kruszące i miotające działanie wybuchu. Ocena zdolności kruszącej materiału wybuchowego. Napędzania ciał produktami detonacji. Zjawisko kumulacji, wyznaczanie stref zagrożenia odłamkami. Zagrożenie wybuchowe mieszanin gazowych.
7.	Historia chemii	Synteza pierwiastków we wszechświecie, pierwsze obserwacje i osiągnięcia chemiczne starożytności (alchemia). Historia odkryć chemicznych na świecie: chemia fizyczna, analityczne, analiza chemiczna, synteza organiczna, chemia

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		żywności. Zdobycze chemii po roku 1661 (R. Boyl). Rozwój technik rozdzielania substancji i analizy oraz ich wpływ na rozwój poglądów dot. chemizmu oraz budowy związków chemicznych. Ewolucja nomenklatury oraz symboli pierwiastków i związków chemicznych. Historia układu okresowego Mendelejewa, badań kinetycznych i termodynamicznych. Rozwój chemii i syntezy organicznej w XX w oraz jej wpływ na powstanie biologii molekularnej.
8.	Metody jonizacyjne w analityce	Klasyfikacja metod jonizacji substancji chemicznych. Źródła jonizacji i metody wytwarzania jonów pierwotnych. Bezpośrednia jonizacja analitu. Jonizacja chemiczna w trybie dodatnim i ujemnym. Wychwyt elektronów. Proste detektory jonizacyjne. Ruch jonów w gazach. Bilans jonów. Spektrometria ruchliwości jonów. Jonizacja analitu w spektrometrii mas. Sprzężenie spektrometrów mas z układami do jonizacji chemicznej – układy PTR-MS. Badania kinetyki i termodynamiki procesów jonizacji. Przegląd zastosowań metod jonizacyjnych w analityce.
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej – ogólny podział i wstępne omówienie. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ultradźwiękowa, nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Nowe aspekty analizy próbek środowiskowych. Kalibracja. Certyfikowane materiały referencyjne. Omówienie źródeł błędów systematycznych i przypadkowych, najczęściej popełnianych podczas pobierania i przygotowania próbek. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.
10.	Metody spektroskopowe	Rozszerzenie wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktorantów dyscypliny nauki chemiczne. Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Nowoczesne metody spektroskopowe.
11.	Najnowsze trendy w elektrochemii	Współczesne modele podwójnej warstwy elektrycznej (EDL). Techniki woltamperometryczne. Stosowane obecnie materiały i konstrukcje elektrod roboczych. Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS) i jej zastosowania. Nowe konstrukcje ogniw paliwowych, bioogniwa paliwowe, ogniwa zasilane węglem, budowa. Nowe układy elektrokatalityczne, zastosowania. Najnowsze rodzaje baterii litowo-jonowych. Baterie litowo-siarkowe. Zastosowanie interkalacji w elektrochemii. Kondensatory elektrochemiczne (EDLC), budowa. Ciecze jonowe (ILs). Zastosowanie materiałów węglowych w elektrochemii. Elektrochemiczne metody modyfikacji powierzchni ciał stałych. Elektropolimeryzacja. Polimery przewodzące.
12.	Nowoczesne materiały nanoporowate	Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanostruktur. Przegląd technik badania struktury, morfologii, składu chemicznego oraz powierzchniowych i termicznych właściwości nanomateriałów. Adsorpcja azotu i argonu jako kompletna metoda wyznaczania powierzchni właściwej, porowatości i powierzchniowych właściwości materiałów nanoporowatych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów krzemionkowych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów węglowych. Właściwości i zastosowanie węgli aktywnych otrzymanych z polimerów. Sieci metaloorganiczne (MOF). Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości grafenowych materiałów kompozytowych. Wyznaczanie parametrów struktury porowatej materiałów na podstawie izoterm adsorpcji.
13.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	Wprowadzenie do materiałów funkcjonalnych –podział, zastosowania. Ciekłe kryształy, właściwości, zastosowania, ciekłe kryształy – typowe klasy – korelacja struktura – właściwości. Synteza LC – synteza wczoraj i dziś oraz synteza kluczowych półproduktów. Synteza materiałów superfluorowanych. Synteza dodatnich nematyków oraz s ujemnych nematyków. Synteza chiralnych związków ciekłokrystalicznych. Materiały OLED, OSC, OFET – budowa, właściwości, zastosowania. Organiczne materiały emisyjne – rodzaje i właściwości. Synteza organicznych materiałów typu p oraz materiałów typu n. Synteza półprzewodnikowych materiałów polimerowych oraz innych organicznych materiałów funkcjonalnych
14.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	Podstawowe metody obróbki sygnału analitycznego. Widma otrzymywane z przyrządów pomiarowych stosowanych w analityce. Obróbka dużych zbiorów danych. Dane wielowymiarowe uzyskiwane z łączonych technik pomiarowych. Poszukiwanie informacji analitycznej zawartej w dużych zbiorach danych. Elementy che-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		mometrii. Metoda składowych głównych. Analiza podobieństwa. Prezentacja danych pomiarowych w publikacjach naukowych.
15.	Synteza ciekłych kryształów	Wprowadzenie do ciekłych kryształów, struktura i właściwości anizotropowe. Zastosowania materiałów ciekłokrystalicznych, z obszaru displejowego oraz fotonicznego. Metody określania faz ciekłokrystalicznych. Mieszaniny ciekłokrystaliczne dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe, zachowania nieaddytywne. Super fluorowane materiały ciekłokrystaliczne, synteza materiałów fluorowanych - przegląd metod syntezy. Projektowanie syntezy materiałów ciekłokrystalicznych, analiza retrosyntetyczna w syntezie LCs, przegląd metod sprzęgania katalizowanych metalami przejściowymi, typowe ścieżki syntezy LC. Procesy oczyszczania i planowania syntez wieloetapowych. Synteza chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych.
16.	Wprowadzenie do spektroskopii	Podstawowe wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktoratów innych dyscyplin niż nauki chemiczne. Możliwe dwie wersje realizacji przedmiotu. Wersja standardowa: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Wersja indywidualna zgodnie z zainteresowaniami doktoranta, rozszerzająca wybrane metody spektroskopowe z podanej grypy metod: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna i rotacyjna. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD). Spektrometria mas (MS).
17.	Współczesna chemia analityczna	Znaczenie chemii analitycznej. Zastosowanie chemii analitycznej w ochronie środowiska i w dziedzinach ważnych dla życia człowieka. Podstawowe właściwości aparatury analitycznej. Miniaturyzacja i mobilność aparatury analitycznej – lab on chip. Przyrządy hybrydowe. Metody analityczne w Polskich Normach. Tendencje rozwoju technik przygotowania próbek do analizy. Chromatografia jako metoda analizy związków organicznych. Chromatograficzne kolumny matrycowe. Biochromatografia. Zdalne metody analizy.
18.	Zaawansowana pirotechnika	Najnowsze rozwiązania stosowane w pirotechnice wojskowej i cywilnej. Współcześnie stosowane reduktory, utleniacze, lepiszcza i modyfikatory. Pirotechniczne zastosowania związków wysokoazotowych. Nowoczesne kompozycje dymów zasłonowych aktywnych w zakresie podczerwieni. Współczesne wielobazowymi stałymi paliwami rakietowymi. Rozwiązania stosowane w inflatorach poduszek powietrznych. Perspektywiczne zastosowania mieszanin pirotechnicznych w medycynie. Podstawowe algorytmy stosowane podczas modelowania procesów spalania oraz analitycznej optymalizacji składu kompozycji pirotechnicznych.
19.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	Istota oddziaływań w chromatografii. Mechanizmy chromatografowania się substancji testowych. Podstawowe wielkości chromatograficzne. Funkcje stanu – metody obliczeń i interpretacji. Badanie fizycznych przemian czystych substancji. Stabilność fazy i przejścia fazowe. Badanie właściwości powierzchni i podstawowych zjawisk powierzchniowych. Metody wyznaczania i analizy powierzchni.
20.	Chemia polimerów	Polimery otrzymywane w procesie polireakcji łańcuchowej. Polimery kondensacyjne, poliaddukty. Polimery nieorganiczno-organiczne. Polimery pochodzenia naturalnego. Polimery specjalnego przeznaczenia.
21.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	Podstawy chemii obliczeniowej: założenia i metody obliczeniowe. Organizacja programu CHEMCAD i podstawy użytkowania. Zastosowanie programu CHEMCAD w technologii chemicznej i inżynierii materiałowej. Realizacja projektu z zakresu technologii chemicznej z wykorzystaniem systemu CHEMCAD. Organizacja programu SCIGRESS i podstawy użytkowania. Optymalizacja geometrii i obliczanie właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Modelowanie reakcji chemicznych w fazie gazowej i roztworze. Modelowanie właściwości spektroskopowych cząsteczek.

Załącznik VI.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	Podejście naukowe w badaniach społecznych. Implikacje usytuowania dyscypliny nauki o bezpieczeństwie w dziedzinie nauk społecznych. Logiczno-empiryczny charakter nauk społecznych. Podstawowe podejścia badawcze w zakresie budowy teorii, gromadzenia danych i ich analizy. Zasadnicze pojęcia i elementy procesu badawczego. Teoria i praktyka operacjonalizacji problemu badawczego. Metody oraz techniki badań ilościowych i jakościowych. Metody niereaktywne. Badania *desk research*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	Populacja i próba. Cechy statystyczne. Skale pomiaru. Zmienne losowe. Rozkład normalny. Charakterystyki cech jakościowych i ilościowych. Estymacja nieparametryczna. Estymacja parametryczna (punktowa i przedziałowa). Weryfikacja hipotez statystycznych. Schemat budowy testu istotności. Testowanie normalności rozkładu. Problemy analizy współzależności zjawisk. Proces badawczy w naukach społecznych a typowa struktura pracy naukowej. Przebieg zbierania, analizy i oceny danych.
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	Koncepcja ryzyka i proces zarządzania ryzykiem. Pojęcie ryzyka i zarządzania ryzykiem. Rozwój dziedziny zarządzania ryzykiem. Proces zarządzania ryzykiem. Miary ryzyka. Rodzaje ryzyka w sektorze bezpieczeństwa. Pomiar ryzyka w jednostkach sektora publicznego. Pomiar ryzyka w kontekście zapewniania ciągłości działania systemu.
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	Identyfikacja systemów bezpieczeństwa. Identyfikacja istoty, struktur i atrybutów projektu. Złożoność projektów i procesów. Kryteria analizy i oceny procesów. Kreowanie struktur procesowych. Wartościowanie i walidacja procesów. Efektywność i jakość procesów. Niezawodność struktur procesowych. Ryzyko w ewaluacji projektów i procesów. Holistyczne modele ewaluacji i walidacji procesów oraz projektów systemów bezpieczeństwa.
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	Miejsce teorii bezpieczeństwa systemów w rodzinie nauk. Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa systemu (stan systemu, opis stanów związanych z bezpieczeństwem systemu, wskaźniki bezpieczeństwa systemu). Zasady matematycznego modelowania bezpieczeństwa systemów. Bezpieczeństwo elementu i podsystemu. Modele bezpieczeństwa systemów. Badania bezpieczeństwa systemów. Analiza bezpieczeństwa systemów. Sterowanie bezpieczeństwa, systemów.
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	Charakterystyka trzech wymiarów współczesnego bezpieczeństwa. Rozwój studiów nad bezpieczeństwem. Realizm i neorealizm. Analiza komparatystyczna nurtów realistycznych. Teoria liberalizmu w wyjaśnianiu wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Teoria konstruktywizmu. Główne szkoły studiów nad bezpieczeństwem „Stare" i ,"nowe" wojny w interpretacjach realizmu i konstruktywizmu.
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	Proces tworzenia pojęć i wyrażanie istoty bezpieczeństwa. Niejednoznaczność pojmowania bezpieczeństwa międzynarodowego. Względność bezpieczeństwa w ujęciu funkcjonalnym (świadomość, względność, środowisko). Czynniki werbalno-funkcjonalne i sposoby definiowania bezpieczeństwa w doktrynach i strategiach (analiza komparatystyczna).
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	Współczesne koncepcje zarządzania kryzysowego (koncepcja podatności, koncepcja odporności, koncepcja adaptacji). Przedmiot zarządzania kryzysowego. Podstawy prawne zarządzania kryzysowego w Polsce. Proces zarządzania kryzysowego. Podstawowe rodzaje zagrożeń – źródła sytuacji kryzysowych. Sytuacja kryzysowa. System zarządzania kryzysowego w Polsce. Skuteczność w zarządzaniu kryzysowym.
9.	Bezpieczeństwo powszechne	Istota bezpieczeństwa powszechnego. Bezpieczeństwo powszechne a bezpieczeństwo narodowe. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo powszechne. Ratownictwo. Ochrona ludności. Obrona cywilna. Ochrona przeciwpożarowa. Ochrona infrastruktury krytycznej. Organizacja ochrony życia i zdrowia ludzi, dóbr materialnych i kulturalnych oraz środowiska naturalnego Metody i narzędzia stosowane do zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego w Polsce i UE.
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	Postrzeganie bezpieczeństwa. Polityczne uwarunkowania bezpieczeństwa wewnętrznego. Instytucjonalny system bezpieczeństwa wewnętrznego. Policje administracyjne w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego. Prywatne podmioty w organizacji bezpieczeństwa wewnętrznego. Organizacja bezpieczeństwa w regionie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
11.	Analiza danych ankietowych	Tworzenie narzędzi pomiaru. Dobór próby. Analiza wstępna. Analiza rozkładów. Tabele kontyngencji, rozkłady brzegowe i warunkowe. Analiza pytań z jednokrotnym i wielokrotnym wyborem. Istotność i siła związku między zmiennymi nominalnymi i porządkowymi. Testowanie hipotez.
12.	Analizy wielowymiarowe	Metody graficznej prezentacji danych wielowymiarowych. Analiza regresji wielorakiej. Analiza korelacji kanonicznych. Analiza składowych głównych. Eksploracyjna analiza czynnikowa (EFA). Skalowanie wielowymiarowe. Porządkowanie liniowe. Analiza skupień.
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	Koncepcja badań ewaluacyjnych. Historia i instytucjonalizacja badan ewaluacyjnych. Typy badan ewaluacyjnych – koncepcje „impact assessment", „action research". Zróżnicowanie badań ewaluacyjnych pod kątem ich funkcji społecznych. Schematy eksperymentalne w badaniach ewaluacyjnych. Koncepcja społeczeństwa eksperymentalnego A. Etioniego. Monitoring i ewaluacja. Elementy analizy kosztów i korzyści w badaniach ewaluacyjnych. Problemy pomiaru w badaniach ewaluacyjnych.
14.	Logika i teoria argumentacji	Argumentacja logiczna. Wnioskowania dedukcyjne, redukcyjne i indukcyjne. Diagramy i schematy argumentacji. Rozpoznawanie argumentacji. Sporządzanie diagramu. Niejawne przesłanki i wnioski. Elementy oceny argumentacji. Akceptowalność przesłanek. Wiarygodność źródeł. Relewancja.
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	Prognozowanie a praktyka społeczna. Społeczne przesłanki przewidywania zachowań. Prognoza a podejmowanie decyzji. Metody modelowe. Ekstrapolacja trendów. Trafność, dopuszczalność i błąd prognozy. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Heurystyczne modele prognostyczne. Symulacje społeczne.
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	Know-how, nowoczesne technologie i ich znaczenie w zapewnianiu bezpieczeństwa. Nowoczesne technologie w systemie obronnym i ochronnym. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa gospodarczego państwa. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa społecznego. Zastosowanie nowoczesnych technologii bezpieczeństwa w wytwarzaniu energii elektrycznej, w systemie transportowym, w ochronie infrastruktury krytycznej, w ochronie środowiska naturalnego.
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	Geneza, przedmiot i działy filozofii oraz filozofii bezpieczeństwa jako najogólniejsze wiedzy o bezpieczeństwie. Geneza i rodzaje ludzkiej wiedzy w dyskursie filozoficznym (źródła: mistyczne, intuicyjne, filozoficzne i naukowe; rodzaje: naukowe, teoretyczne i praktyczne oraz intuicyjne). Logika odkrycia naukowego, rewolucji w nauce i postępu wiedzy w spojrzeniu epistemologii współczesnej. Analityka semantyczna nazwy bezpieczeństwo i rodzaje jego pojmowania – istota bezpieczeństwa w ujęciu filozoficznym. Naturalne i konwencjonalne pojęcie bezpieczeństwa. Koncepcje materialistyczne, idealistyczne i realistyczne w umocowaniu hermeneutycznym bezpieczeństwa. Prakseologiczna koncepcja czterech czynów prostych i uniwersalne metody kształtowania bezpieczeństwa. Tendencje w poszerzaniu, pogłębianiu i pogrubianiu badań bezpieczeństwa Metoda wojenna, pokojowa, niepokojowa i niewojenna w ujęciu prakseologicznym. Filozoficzne problemy bezpieczeństwa we współczesnych społeczeństwach kontroli i nadzoru z perspektywy dataizmu oraz technohumanizmu.
18.	Współczesny terroryzm	Podstawowe pojęcia i ich znaczenie. Geneza terroryzmu. Przyczyny współczesnego terroryzmu. Główne czynniki generujące i eskalujące terroryzm. Systematyzacja przyczyn terroryzmu. Triada terrorystycznej motywacji. Kluczowe elementy i rodzaje terrorystycznego zagrożenia. Zakres i charakter terroryzmu na początku XXI wieku. Skutki terroryzmu. Zapobieganie i zwalczanie terroryzmu.
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	Istota oraz znaczenie kultury bezpieczeństwa (KB) i morale (M) podmiotów fizycznych i prawnych w relacjach wewnętrznych i międzynarodowych. Psychospołeczne i prakseologiczne modele i „mechanizmy" funkcjonowania KB i M – relacje między nimi. Kultura bezpieczeństwa (KB) i morale jako rodzaje kluczowych zasobów i czynniki przewagi konkurencyjnej w sytuacjach „normalnych" i kryzysowych. Kultura bezpieczeństwa jako interfejs integrujący przedmiotowe obszary bezpieczeństwa i system bezpieczeństwa narodowego (SBN). Intuicyjne i naukowe sposoby diagnozowania i doskonalenia KB i M. Kultura bezpieczeństwa i morale w czasach wojen informacyjnych i konfliktów asymetrycznych
20.	Historia bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne średniowiecznej Polski i Rzeczpospolitej Obojga Narodów do jej upadku. Główne problemy bezpieczeństwa europejskiego w XIX wieku. Polskie powstania narodowe XIX wieku. I wojna światowa. Determinanty bezpieczeństwa międzynarodowego w okresie międzywojennym. Bezpieczeństwo militarne, polityczne, ekonomiczne i społeczne RP (1918–1939). II wojna światowa. Bezpieczeństwo międzynarodowe w drugiej połowie XX wieku. Stosunki USA – ZSRR i ich wpływ na bezpieczeństwo międzynarodowe. Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne Polski po II wojnie światowej.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
21.	Komunikacja strategiczna	Charakterystyka komunikacji strategicznej (terminologia, istota, odpowiedzialność w NATO). Dyplomacja publiczna (terminologia, istota, struktury). Informowanie opinii publicznej (terminologia, istota, struktury).Operacje informacyjne (metody, poglądy NATO, poglądy i struktury USA, polskie poglądy). Operacje psychologiczne (metody i techniki działań, struktury USA, struktury niemieckie, struktury polskie, struktury Wielkiej Brytanii).
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo polityczne. Pojęcia. Bezpieczeństwo polityczne w naukach o bezpieczeństwie. Formy i rodzaje zagrożeń politycznych oraz uwarunkowania i badania bezpieczeństwa politycznego. Model instytucjonalizacji bezpieczeństwa politycznego. Potrzeba bezpieczeństwa obywatela a zadania demokratycznego państwa. Kryzys obywatelskiej tożsamości. Władza jako czynnik bezpieczeństwa. Strategia bezpieczeństwa jako instrument bezpieczeństwa politycznego. Wpływ grup interesu na decyzje polityczne. Media – kształtowanie opinii publicznej. Podstawowy dylemat bezpieczeństwa politycznego.
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa militarnego w XXI wieku	Charakterystyka bezpieczeństwa militarnego wybranych państw i związków państw w odniesieniu do metodyki identyfikacji i opisu wyzwań, a tym samym potencjalnych szans i zagrożeń dla istnienia i rozwoju poszczególnych społeczeństw. Terminologia bezpieczeństwa militarnego, elementy składowe tego bezpieczeństwa, wpływ tych elementów na stan i proces bezpieczeństwa militarnego wobec zidentyfikowanych i opisanych wyzwań (szans i zagrożeń) w perspektywie bieżącego stulecia.
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	Definicje i interpretacja podstawowych pojęć: zagrożenie, podatność, zabezpieczenie, incydent, bezpieczeństwo informacji. Podstawowe procesy ochrony zasobów informacyjnych: uwierzytelnianie, autoryzacja, rozliczanie. Modele formalne: Bella-LaPauduli, Biby, Ciarka-Wilsona, Brewera-Nasha. Podstawowe twierdzenia bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa, główne cele i wyzwania. Zarządzanie ryzykiem oraz ocena stanu ochrony zasobów informacyjnych.
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	Definiowanie bezpieczeństwa ekonomicznego i jego wymiarów. Ekonomizacja bezpieczeństwa państw. Typologia zagrożeń bezpieczeństwa ekonomicznego. Państwo i gospodarka narodowa w obliczu współczesnych przemian kulturowo - cywilizacyjnych. Agresja ekonomiczna w stosunkach międzynarodowych. Kryzysy finansowe. Działalność korporacji transnarodowych. Szpiegostwo technologiczne jako zagrożenie bezpieczeństwa ekonomicznego. Działalność państwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego.
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	Wpływ transformacji społeczno-gospodarczej na funkcjonowanie branży energetycznej państw rozwijających się i rozwiniętych, a zatem również bezpieczeństwa energetycznego tychże państw. Równoległy proces wpływu na sposób działania branży energetycznej, jak również na funkcjonowanie sektora bezpieczeństwa energetycznego mającego chronić tę branżę przed zagrożeniami (zarówno starymi, jak i nowymi, generowanymi przez aktualne przemiany społeczno- gospodarcze).
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	Istota bezpieczeństwa społecznego. Bezpieczeństwo społeczne a model ustroju państwa. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo społeczne. Koncepcje bezpieczeństwa społecznego. Modele bezpieczeństwa społecznego w UE. Problemy bezpieczeństwa społecznego w Polsce i sposoby ich przezwyciężania. Działalność UE na rzecz bezpieczeństwa społecznego.
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	Zajęcia seminaryjne. Zagrożenia bezpieczeństwa państwa wywołane zrachowaniami korupcyjnymi. Formy korupcji oraz przestępstwa im towarzyszące. Działania legislacyjne i służb odpowiedzialnych za zwalczanie i ograniczanie korupcji oraz zasady budowania skutecznych rozwiązań antykorupcyjnych w organizacjach publicznych oraz w sektorze prywatnym.
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	Zajęcia seminaryjne. Ustawowe metody operacyjne tj. kontrola operacyjna, przesyłka niejawnie nadzorowana, kontrolowany zakup oraz kontrolowane wręczenie/przyjęcie korzyści majątkowej, służących do zwalczania i zapobiegania poważnej przestępczości kryminalnej. Zasady udzielania zgody na stosowanie wskazanych narzędzi zwalczania tego rodzaju przestępczości oraz wykorzystania uzyskanych w ten sposób dowodów w procesie karnym. Metody kontroli stosowania tego rodzaju poza procesowych środków służących zapewnieniu bezpieczeństwa państwa.
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej	Rodzaje wyzwań (szans i zagrożeń) generowanych przez zachodzące zmiany klimatyczne w obszarze bezpieczeństwa ekologicznego. Identyfikacja oddziaływań zachodzących zmian klimatycznych na bezpieczeństwo narodowego wybranych społeczeństw zarówno w skali krajowej, regionalnej, jak i globalnej.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	Kultura: pojęcie, kategorie, tożsamość. Bezpieczeństwo kulturowe: aspekty pojęciowe, bezpieczeństwo kulturowe w obszarze kultury duchowej, bezpieczeństwo w obszarze kultury materialnej. Kulturowe zagrożenia bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. System bezpieczeństwa kulturowego Rzeczypospolitej Polskiej. Aspekty kulturowe stosunków międzynarodowych. Kulturowe podłoże konfliktów międzynarodowych. Kultura bezpieczeństwa - aspekty narodowe i międzynarodowe

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 26/WAT/2023 z dnia 23 lutego 2023 r.

zmieniająca uchwałę w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

W Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącym załącznik do uchwały Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 8/WAT/2021 z dnia 25 lutego 2021 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” wprowadza się następujące zmiany:

1) wyrazy *„automatyka, elektronika i elektrotechnika”* zastępuje się wyrazami *„automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”*;
2) wyrazy „inżynieria lądowa i transport” zastępuje się wyrazami *„inżynieria lądowa, geodezja i transport”*.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia, z mocą obowiązującą od 11 listopada 2022 r.

Przewodniczący Senatu

/--/ gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 10/WAT/2022 z dnia 24 lutego 2022 r.

w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"

Na podstawie art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478, z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się „*Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Program kształcenia, o którym mowa w § 1, obowiązuje od roku akademickiego 2022/2023.

§ 3

Doktoranci Szkoły Doktorskiej WAT, którzy rozpoczęli kształcenie przed rokiem akademickim 2022/2023 mogą aktualizować Indywidualne Programy Kształcenia na podstawie niniejszego programu.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 10/WAT/2022
z dnia 24 lutego 2022 r.

PROGRAM KSZTAŁCENIA

W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO

I. Zasady ogólne

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego realizowany jest dla doktorantów następujących dyscyplin naukowych:
    1) **automatyka, elektronika i elektrotechnika** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    2) **informatyka techniczna i telekomunikacja** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    3) **inżynieria lądowa i transport** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    4) **inżynieria materiałowa** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    5) **inżynieria mechaniczna** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    6) **nauki o bezpieczeństwie** - dziedzina nauk społecznych;
    7) **nauki chemiczne** - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.
2. Efekty uczenia się uwzględniają wymagania określone dla 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.
3. Liczba semestrów: **8**
4. Liczba punktów ECTS – min. **30 pkt**
5. Wymiar zajęć obowiązkowych wynosi 100 godzin i 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu i odpowiada ogółem 10 punktom ECTS, a wymiar zajęć fakultatywnych wynosi co najmniej 200 godzin i odpowiada co najmniej 20 punktom ECTS**.** Do zajęć fakultatywnych mogą być zaliczane zajęcia z przedmiotów realizowanych w WAT z modułu fakultatywnego w wymiarze min. 100 godz. i 10 pkt ECTS, przedmiotów realizowanych w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej oraz innych form kształcenia np. praktyk, staży w i poza WAT, w szczególności w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej.
6. Język prowadzenia:
    a. **polski lub angielski –** tylko w przypadku przedmiotów, praktyk lub innych form kształcenia wskazanych w Indywidualnym Programie Kształcenia (IPK),
    b. **angielski –** w przypadku realizacji kształcenia w dyscyplinie naukowej w języku angielskim.
7. Program obowiązuje od: **roku akademickiego 2022/2023.**
8. Wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT:
   Kształcenie w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” wpisuje się w strategię rozwoju i misję Akademii, których istotą jest profesjonalne przygotowanie przyszłych kadr w dziedzinach nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych, a w szczególności w zakresie techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa. Zadaniem Szkoły Doktorskiej jest przekazywanie doktorantom najnowszej wiedzy, kształtowanie umiejętności i doskonalenie kompetencji na najwyższym poziomie oraz kultywowanie tradycji

patriotycznych i odpowiedzialności za Ojczyznę w szeroko pojętych aspektach zarówno wojskowych jak i cywilnych w myśl zasady „Omnia Pro Patria" – „Wszystko dla Ojczyzny". Działalność Szkoły Doktorskiej koreluje z celami strategicznymi rozwoju Akademii w zakresie umocnienia pozycji WAT w systemie polskiego i europejskiego szkolnictwa wyższego, w tym jako wiodącego filaru edukacyjnego wyższego szkolnictwa wojskowego oraz zaplecza eksperckiego i badawczego MON, a także innych ministerstw. Ponadto, podkreśla elitarność Akademii, jako uczelni prowadzącej innowacyjną działalność dydaktyczną i naukową rozwijając także międzynarodową współpracę w tym zakresie.

9. Wymagania wstępne w stosunku do kandydata do Szkoły Doktorskiej

   Kandydat powinien posiadać kwalifikacje na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji (tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera lub równorzędny) i ukończyć studia magisterskie na kierunku związanym z dyscypliną naukową prowadzoną w Szkole Doktorskiej lub posiadać osiągniecia naukowe w tej dyscyplinie. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich. Szczegółowe wymagania określają ustalone corocznie przez Senat WAT zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej.

II. Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Objaśnienie oznaczeń:

1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
   a) D - doktoranckie efekty uczenia się,
   b) W, U, K (po podkreślniku) - kategoria: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,
   c) 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się,
   d) WAT01, … - numer efektu uczenia się dla przedmiotów, dla których obowiązują uczelniane efekty uczenia się;
2) w kolumnie *kod składnika opisu* - odniesienie zakładanego efektu uczenia się do stosownego kodu składnika opisu charakterystyki pierwszego i drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomie 8 charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (8 PRK).
3)

symbol i numer efektu	**zakładane efekty uczenia się**	**kod składnika opisu**
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_W P8U_WG*
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK P8S_UU*
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK P8S_UO*
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8U_U P8S_UW*
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8U_U P8S_UW*
D_U03	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób,*	*P8U_U P8S_UU*
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: − definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą, − rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować, − wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*
D_U09	*inicjować debatę*	*P8U_U P8S_UK*
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym, wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*
D_U13	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_K*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
		P8U_KK
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_K* *P8U_KK*
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8U_K* *P8S_KK*
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8U_U* *P8S_KR*

III. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych przez doktoranta na podstawie:

- zaliczenia przedmiotów ujętych w Module podstawowym, w tym seminarium doktoranckiego z przedmiotu Analiza obszaru badawczego,
- zaliczenia przedmiotów z Modułu fakultatywnego dyscypliny lub dyscyplin naukowych, praktyki zawodowej oraz przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia[1] ujętych w Indywidualnym programie Kształcenia (IPK),
- pozytywnie zaopiniowanej przez promotora rozprawy doktorskiej.

IV. Realizacja programu kształcenia

1. Kształcenie w Szkole Doktorskiej trwa 8 semestrów.
2. Obowiązuje jeden program kształcenia dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych[2] i min. 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - łącznie co najmniej 30 punkty ECTS.
4. Program kształcenia doktoranta składa się z:

[1] jeśli występują w IPK

[2] do zajęć dydaktycznych mogą być zaliczane przedmioty realizowane poza WAT i inne formy kształcenia

1) modułu podstawowego dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, w wymiarze 100 godzin o łącznej liczbie 9 punktów ECTS;
2) modułów fakultatywnych związanych z dyscyplinami naukowymi prowadzonymi w Szkole Doktorskiej, w wymiarze co najmniej 200 godzin każdy, którym przyporządkowano co najmniej 20 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 6, 7 i 8;
3) praktyk zawodowych wymiarze od 20 do 180 godzin realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu od trzeciego do VII semestru kształcenia – max. 60 godzin rocznie (zgodnie z indywidualnym programem kształcenia), którym przyporządkowano 1 punkt ECTS niezależnie od liczby godzin praktyki.
4) opcjonalnie przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia w wymiarze godzinowym i liczbie punktów ECTS określonych w indywidualnym programie kształcenia.

5. Doktorant obowiązkowo realizuje moduł podstawowy oraz 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej wybiera przedmioty do realizacji tak, aby łączna liczba punktów ECTS odpowiadała co najmniej 20 punktom. Dopuszcza się, aby przedmioty pochodziły z różnych dyscyplin naukowych oraz były realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej.
6. W przypadku planowanej realizacji przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia (np. stażu, praktyki w i poza WAT) promotor ustala dla nich liczbę punktów ECTS i zakładane do osiągnięcia efekty uczenia się, przy założeniu, że liczba godzin zajęć przedmiotów z modułu fakultatywnego nie może być mniejsza niż 100 godzin i 10 pkt ECTS.
7. W przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, o którym mowa w rozdziale V, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami. Decyzje o wprowadzeniu nowych przedmiotów podejmuje dyrektor Szkoły Doktorskiej w uzgodnieniu z przewodniczącym Rady Dyscypliny Naukowej w ramach której prowadzone jest kształcenie cudzoziemców.
8. Realizacja programu kształcenia, z uwzględnieniem zapisów ust. 5-7, powinna zapewniać osiągnięcie przez kandydata zakładanych efektów uczenia się określonych w rozdziale II.
9. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa dyrektorowi Szkoły Doktorskiej, uzgodniony z promotorem, indywidualny program kształcenia.
10. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego są planowane centralnie dla wszystkich doktorantów pierwszego rocznika, z zastrzeżeniem ust. 11
11. Zajęcia dla cudzoziemców realizujących kształcenie w języku angielskim mogą być planowane centralnie lub w ramach dyscypliny naukowej z uwzględnieniem przedmiotów, o którym mowa w ust. 7.
12. Zajęcia z przedmiotów modułu fakultatywnego, są planowane według indywidualnych programów kształcenia.

V. Moduły programu kształcenia

lp.	nazwa przedmiotu/modułu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się/załącznik
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin[3] (I-II sem.)				
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	20	1	*D_WWAT01, D_W05, D_W06, D_UWAT01, D_U03, D_K01, D_K02*
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	10	1	*D_WWAT01, D_UWAT01, D_U03, D_U13, D_K01, D_K06*
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	10	1	*D_K01, D_K03,D_K04*
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej. Autoprezentacja naukowca.	10	1	*D_W06, D_U12,*
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	10	1	*D_WAT02, D_U01-U05*
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	10	1	*D_W05, D_W06,D_U06*
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	4	1	*D_W05, D_U08, D_K03, D_K04*
8.	Zasady pisania pracy naukowej	6	1	*D_W05, D_W06, D_U07*
9.	Analiza obszaru badawczego[4]	20	1	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W4, D_U08*
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową (III-VII sem.)				
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	min. 200 godz[5].	min. 20 pkt	*Wykaz przedmiotów załącznik V.1 - str. 11*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja			*Wykaz przedmiotów załącznik V.2- str. 13*
3	Inżynieria lądowa i transport			*Wykaz przedmiotów załącznik V.3- str. 15*
4	Inżynieria materiałowa			*Wykaz przedmiotów załącznik V.4- str. 16*
5	Inżynieria mechaniczna			*Wykaz przedmiotów załącznik V.5- str. 18*
6	Nauki chemiczne			*Wykaz przedmiotów załącznik V.6- str. 21*
7	Nauki o bezpieczeństwie			*Wykaz przedmiotów załącznik V.7- str. 22*
Praktyki zawodowe w WAT (III-VII sem.) - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Praktyki w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu	20-180 godz.	1	*D_WWAT01, D_UWAT01 D_K01*
Przedmioty realizowane poza WAT i Inne formy kształcenia (III-VII sem.) - opcjonalnie zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Przedmioty poza WAT oraz np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej	*Liczbę godzin, punktów ECTS oraz odniesienie do efektów uczenia się ustala promotor w indywidualnym programie kształcenia*		

[3] w przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami ustalonymi przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

[4] przedmiot realizowany w trybie indywidulanym z promotorem lub promotorem i promotorem pomocniczym zakończony seminarium doktoranckim

[5] minimalna liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona poprzez realizację innych form kształcenia, suma punktów ECTS za moduł fakultatywny i inne formy kształcenia nie może być mniejsza niż 20 pkt, przy zachowaniu co najmniej 100 godzin z modułu fakultatywnego

VI. Program ramowy

Program ramowy obejmuje charakterystykę - treści programowe wszystkich przedmiotów w module obowiązkowym i modułach fakultatywnych.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin naukowych		
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	Podstawowe pojęcia współczesnej dydaktyki ogólnej. Funkcje kształcenia akademickiego, współczesne modele szkolnictwa wyższego, zasady funkcjonowania szkoły wyższej. Psychologiczne podstawy procesu uczenia się. Zasady projektowania programów nauczania. Taksonomie celów kształcenia. Style uczenia się a style nauczania. Nowoczesne metody i techniki kształcenia. Projektowanie zajęć dydaktycznych. Kształtowanie umiejętności formułowania i twórczego rozwiązywania problemów; kształtowanie postaw twórczych. Ewaluacja efektów uczenia się; metody oceniania. Metodyka komunikacji interpersonalnej; relacje: student-nauczyciel, moderowanie pracy zespołów studentów; współczesne metody wspierania studentów w procesie uczenia się. Społeczne kompetencje nauczyciela akademickiego. Etos pracownika nauki - nauczyciela akademickiego. Historia i ewolucja WAT.
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	Metodyka prowadzenia zajęć dydaktycznych; podstawowe formy zajęć dydaktycznych; kształcenie problemowe, kształcenie projektowe. Zasady planowania zajęć dydaktycznych – konstruowanie szczegółowych konspektów z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technik kształcenia. Tworzenie materiałów dydaktycznych. Metody oceniania efektów uczenia się. Systemy informatyczne wspomagające pracę nauczyciela akademickiego. Ćwiczenia praktyczne przygotowujące do realizacji praktyk zawodowych.
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych podstawowych. Działalność statutowa, finansowanie staży naukowych krajowych i zagranicznych dla młodych naukowców rozpoczynających karierę naukową. Ogólna charakterystyka zasad ubiegania się o środki finansowe w instytucjach krajowych (MEiN, NCBiR, NCN, FNP) oraz zagranicznych (Unia Europejska i inne).
4.	Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej. Autoprezentacja naukowca.	Organizacja działalności badawczej w uczelni na przykładzie WAT. Model kariery naukowej w Polsce. Ocena parametryczna nauczyciela akademickiego i jednostki naukowej (dyscypliny). Staże zagraniczne i stypendia naukowe jako element kariery naukowej. Czynności formalne i merytoryczne do realizacji rozprawy doktorskiej. Zasady etyki w badaniach naukowych i w karierze naukowej. Zasady autoprezentacji podczas obrony rozprawy doktorskiej oraz w karierze naukowej.
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	Analiza stanu wiedzy na bazie przeglądu literatury – tworzenie syntetycznego zestawienia co zrobiono a co wymaga rozwiązania. Tworzenie własnych baz literaturowych zgodnych ze stosowanymi systemami cytacji (amerykańskim i angielskim). Postawienie zagadnienia naukowego wymagającego rozwiązania – założenia (ograniczenia), wymagany aparat teoretyczno/technologiczno /eksperymentalny, przewidywane nakłady czasowo-pieniężne, sposób weryfikacji uzyskanych wyników. Prowadzenie badań naukowych i ich dokumentacja (artykuł naukowy jako główny element dokumentacji badań). Upowszechnianie wyników badań: zasady poprawnej prezentacji ustnej i plakatowej, wystąpienia konferencyjne a publikacja naukowa, zasady cytowania źródeł literaturowych, sposób autocytacji. Zasady określania wkładu w dane opracowanie oraz komu należy składać podziękowania. Polemika z recenzentami – poprawa zgłaszanych prac naukowych.
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	Podstawowe informacje na temat sposobów ochrony własności intelektualnej, w szczególności: prawa autorskie, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe z zakresu ochrony własności intelektualnej. Problematyka komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych.
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	Wskaźniki naukometryczne i bibliometryczne stosowane w międzynarodowych bazach bibliograficznych (Scopus, WoS), a także krajowe wymagania związane z ewaluacją pracowników naukowych. Upowszechnianie działalności naukowej i wyników badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem polityki otwartego dostępu. Wykorzystanie baz bibliograficznych i e-źródeł w badaniach naukowych. Narzędzia wspomagające gromadzenie materiałów wspomagających pisanie prac naukowych.
8.	Zasady pisania pracy naukowej	Typy rozpraw doktorskich, wymagania stawiane rozprawom doktorskim, struktura rozprawy doktorskiej, edycja rozprawy doktorskiej, przykłady rozpraw doktorskich, przykłady recenzji rozpraw doktorskich.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
9.	Analiza obszaru badawczego	Zajęcia seminaryjne promotor – doktorant. Analiza stanu wiedzy w zakresie wybranej przez doktoranta problematyki badawczej. Przegląd literatury. Zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy) oraz wstępne określenie metodologii. Przygotowanie prezentacji na pierwsze seminarium doktoranckie. Przygotowanie projektu indywidualnego programu kształcenia.
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową		
1	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	*załącznik VI.1 – str. 24*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	*załącznik VI.2 – str. 31*
3	Inżynieria lądowa i transport	*załącznik VI.3 – str. 44*
4	Inżynieria materiałowa	*załącznik VI.4 – str. 44*
5	Inżynieria mechaniczna	*załącznik VI.5 – str. 50*
6	Nauki chemiczne	*załącznik VI.6 – str. 59*
7	Nauki o bezpieczeństwie	*załącznik VI.7 – str. 62*

VII. Sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia

Praktyki zawodowe są realizowane w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymiarze minimum 20 godzin w semestrach III - VII.

W szczególnych i uzasadnionych przypadkach (np. niepełnosprawność doktoranta) promotor może zwolnić doktoranta z obowiązku odbywania praktyki zawodowej wskazując dodatkowy przedmiot fakultatywny lub inną formę kształcenia w wymiarze co najmniej 2 punktów ECTS.

Dopuszcza się realizowanie od III do VII semestru innych form kształcenia tj. praktyk (inne niż prowadzenie zajęć dydaktycznych lub uczestniczenie w ich prowadzeniu), staży w i poza WAT, m.in. w uczelni, instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej, instytucjach i przedsiębiorstwach, których zakres działalności związany jest z tematyką rozprawy doktorskiej. O realizacji innych form kształcenia, ich wymiarze godzinowym i przyporządkowaniu punktów ECTS decyduje promotor w Indywidualnym Programie Kształcenia.

Praktyki zawodowe i inne formy kształcenia podlegają zaliczeniu na ocenę opisową (*zal / nzal*) w roku akademickim, w którym się odbywały na zasadach określonych w Regulaminie Szkoły Doktorskiej WAT.

VIII. Plan kształcenia

Plan kształcenia składa się z części ogólnej dla wszystkich doktorantów rocznika, oraz indywidualnego planu kształcenia dla każdego doktoranta. Część ogólna planu zawiera harmonogram realizacji modułu podstawowego.

Indywidualny plan kształcenia doktoranta dla semestrów od III do VIII jest tworzony na podstawie Indywidualnego Programu Kształcenia.

PLAN KSZTAŁCENIA W SZKOLE DOKTORSKIEJ
WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUKOWE PROWADZONE W SZKOLE DOKTORSKIEJ

	moduły/*przedmioty*	ogółem godzin/ pkt ECTS		liczba godzin/pkt ECTS w semestrze:													
				I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin																			
	Ogółem	**100**	**9**	**50**	**3**	**50**	**6**												
1	**Dydaktyka szkoły wyższej**	**20**	**1**	**20**	**1**														
2	**Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych**	**10**	**1**	**10**	**1**														
3	**Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
4	**Organizacyjne, prawne i etyczne aspekty pracy naukowej. Autoprezentacja naukowca**	**10**	**1**			**10**	**1**												
5	**Metodologia prowadzenia badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
6	**Prawa własności komercjalizacja badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
7	**Zasady pisania pracy naukowej**	**6**	**1**			**6**	**1**												
8	**Naukometria i bibliometria w działalności naukowej**	**4**	**1**			**4**	**1**												
9	**Analiza obszaru badawczego**	**20**	**1**	**20**	**1**														
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową - 288 przedmiotów																			
1	**Automatyka, elektronika i elektrotechnika - 51 przedmiotów**	**min. 200 godz.***	**min. 20 pkt ECTS***					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
2	**Informatyka techniczna i telekomunikacja - 40 przedmiotów**																		
3	**Inżynieria lądowa i transport - 27 przedmiotów**																		
4	**Inżynieria materiałowa - 39 przedmiotów**																		
5	**Inżynieria mechaniczna - 80 przedmiotów**																		
6	**Nauki o bezpieczeństwie - 31 przedmiotów**																		
7	**Nauki chemiczne - 20 przedmiotów**																		
Praktyki zawodowe																			
1	*Praktyki zawodowe w formie prowadzenia zajęć lub uczestnictwa w ich prowadzeniu*	**20-180**	**1**					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*Przedmioty realizowane w formie bezpośredniej i zdalnej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Inne formy kształcenia - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											

** Suma punktów ECTS w ramach IPK musi wynosić min. 21 punktów, min. liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona do 100 godz. i 10 pkt. poprzez realizację przedmiotów poza WAT i innych form kształcenia, którym przyporządkowano liczbę godzin i punktów ECTS*

IX. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej jest elementem Systemu zapewnienia jakości kształcenia w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

W ramach przygotowania doktorantów do pracy badawczej na wysokim poziomie wzrasta ranga ciągłego monitorowania i systematycznego doskonalenia jakości ich kształcenia. Polityka jakości kształcenia, wynikająca z misji i strategii rozwoju Akademii, jest realizowana w Akademii poprzez wyznaczanie odpowiednich celów i standardów jakości, a także poprzez wdrożenie, ciągłe monitorowanie i doskonalenie wewnętrznego systemu zapewniania jakości.

Zakres działania wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej obejmuje w szczególności:

1) monitorowanie i analizę formalno-prawnej strony procesu dydaktycznego;
2) okresowy przegląd i aktualizację programów kształcenia;
4) analizę warunków realizacji procesu dydaktycznego;
5) monitorowanie czynników wpływających na jakość kształcenia;
6) analizę funkcjonowania i opracowanie metod doskonalenia systemu jakości kształcenia.

Załącznik V.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi	20	3	*D_W03*	*zimowy*
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	30	3	*D_W03, D_U06*	*zimowy*
3.	Anteny inteligentne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
4.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
5.	Detektory promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
6.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	30	3	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
7.	Fizyka Laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
8.	Fizyka ośrodków laserowych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
9.	Fotowoltaika	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
10.	Generacja promieniowania supercontinuum	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
11.	Inżynieria informacji obrazowej	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
12.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	30	3	*D_U05*	*zimowy*
13.	Krystalografia	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
14.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
15.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	Lasery do zastosowań medycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
17.	Lasery piko- i femtosekundowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
18.	Lasery włóknowe	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*leni*
19.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	20	2	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
20.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W02, D_W03*	*letni*
21.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	30	3	*D_W02, D_U05*	*letni*
22.	Metody i narzędzia eksploracji danych	30	3	*D_W02, D_W04*	*zimowy*
23.	Metody syntezy logicznej	30	3	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
24.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
25.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
26.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	30	3	*D_W04*	*zimowy*
27.	Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
28.	Optyka laserów	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	Optyka światła spójnego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
30.	Plazma w nauce i technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	Podstawy teledetekcji	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
33.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	30	3	*D_W01, D_U05*	*letni*
34.	Sensory akustyczne	20	2	*D_W04, D_W05*	*zimowy*
35.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	20	2	*D_W02, D_U04*	*letni*
36.	Sieci radia inteligentnego	20	2	*D_W01, D_W03*	*zimowy*
37.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
38.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U07, D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
39.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
40.	Technika światłowodowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
41.	Technika terahercowa	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
42.	Technika ukrywania informacji (steganografia)	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05*	*letni*
43.	Teoria pola	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
44.	Termowizja i technika podczerwieni	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
45.	Układy detekcji promieniowania optycznego	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
46.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	30	3	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
47.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	30	3	*D_W08, D_U05 i 06*	*letni*
48.	Wybrane zagadnienia modelowania i symulacji systemów elektroenergetycznych	30	3	*D_W02, D_U04*	*letni*
49.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	30	3	*D_W01, D_U05*	*letni*
50.	Zastosowania laserów w technologii	30	2	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
51.	Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA	30	3	*D_W02, D_W03, D_U07, D_U09, D_K05*	*letni*

Załącznik V.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Algorytmy kwantowe III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
2.	Analiza algorytmów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
4.	Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)	20	2	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*	*letni*
5.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
6.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
7.	Elementy teorii prognozy III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
8.	Ewaluacja oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
9.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
10.	Grafika komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
11.	Inżynieria jakości oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
12.	Kryptologia III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
13.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
14.	Matematyka dyskretna III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
15.	Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
16.	Metody numeryczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
17.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
18.	Modelowania matematyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
19.	Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
20.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
21.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
22.	Niezawodność oprogramowania III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
23.	Niezawodność systemów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
24.	Optymalizacja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
25.	Probabilistyka III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
26.	Procesy stochastyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
27.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
28.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
29.	Sieci radia inteligentnego	20	2	*D_W01, D_W03,D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
30.	Stochastyczne modele eksploatacji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
31.	Symulacja komputerowa III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
32.	Systemy baz danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
33.	Systemy teleinformatyczne III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
34.	Systemy wspomagania decyzji III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
35.	Sztuczna inteligencja III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
36.	Teoretyczne podstawy informatyki III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
37.	Teoria grafów i sieci III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
38.	Zarządzanie projektami i procesami III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
39.	Złożone struktury danych III	20	2	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
40.	5G network application for military	30	3	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05*	*letni*

Załącznik V.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Safety and reliability of building structures	20	3	*D_W03; D_W05; D_U02; D_K02*	*zimowy*
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*	*letni*
3.	Fizyka środowiska	20	2	*D_W03; D_U04; D_K02*	*letni*
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	20	2	*D_W03; D_U04; D_K03*	*letni*
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	20	2	*D_W02; D_U02; D_K02*	*zimowy*
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	20	2	*D_W01; D_U04; D_K05*	*letni*
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	20	3	*D_W03; D_U02; D_U04; D_K03*	*zimowy*
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	20	2	*D_W03; D_U07; D_K07*	*letni*
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	20	2	*D_W03; D_U01; D_U03; D_K01*	*zimowy*
10.	Design methods of the experiment	20	3	*D_W02; D_U01; D_K01*	*letni*
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	20	2	*D_W02; D_U01; D_K01*	*zimowy*
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*	*letni*
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*	*zimowy*
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	20	2	*D_W06; D_U06; D_K08*	*letni*
15.	Engineering of building materials	20	3	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
16.	Kartograficzne metody badan	20	2	*D_W02, D_U05, D_U07, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	Eksploracja danych przestrzennych	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	20	2	*D_W02,D_W03,D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K04*	*letni*
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*
20.	Programowanie w systemach informacji przestrzennej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U06, D_U10, D_K03, D_K06*	*zimowy*
21.	Reference systems in geosciences	20	3	*D_W02,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
22.	Global Geodetic Observing System	20	3	*D_W01,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*letni*

Załącznik V.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U06, D_K03, D_K03*	*zimowy*
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	20	2	*D_W01, D_W02, D_UWAT01, D_UWAT02, D_U06, D_U07, D_U10, D_K04, D_K05*	*zimowy*
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_K03*	*zimowy*
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_U03, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_U06, D_U07, D_K05, D_K08*	*letni*
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_W05, D_W06, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, DU_05, DU_06, D_K01, D_K04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
15.	Spektroskopia dielektryczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W03-06, D_UWAT02, D_U01 D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_U11, D_K03-05, D_K09*	*zimowy*
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*zimowy*
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	20	2	*D_W01, D_W06, D_U01, D_U02, D_U05, D_K03, D_K04*	*zimowy*
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	mechaniczna synteza				
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	20	2	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K04*	*letni*
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*zimowy*
22.	Optoelektroniczne techniki zobrazowania i przetwarzania informacji	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*zimowy*
23.	Wybrane materiały i struktury funkcjonalne dla zastosowań fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*letni*
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*letni*
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_K01, D_K03, D_K04, D_K09*	*zimowy*
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_K03, D_K04, D_K05, D_K09*	*zimowy*
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
30.	Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
31.	Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U03, D_U07, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_D_U10, D_K03*	*zimowy*
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	20	2	*D_W01, D_UWAT02,D_U01, D_U08,D_K04, D_K05*	*zimowy*
36.	Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
37.	Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
38.	Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
39.	Mechanika kwantowa w przykładach	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
2.	Autonomia robotów mobilnych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	30	3	*D_W02; D_W05; D_U01; D_K05*	*zimowy*
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*letni*
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*	*zimowy*
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03*	*zimowy*
7.	Design of experiment	30	3	*D_W04, D_U04, , D_K04,*	*letni*
8.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
9.	Dynamika ruchu samochodu	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
10.	Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*	*zimowy*
11.	Dynamika układów wieloczłonowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
12.	Dynamika zderzenia brył	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*zimowy*
13.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	20	2	*D_W04, D_U04, D_K09*	*zimowy*
14.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	20	2	*D_W02, D_U05, D_K05*	*letni*
15.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	20	2	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
16.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W01, D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
17.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
19.	Metody badania stanu maszyn	30	3	*D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
20.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
21.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
22.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
23.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
24.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
25.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
26.	Modelling of heat transfer processes	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
27.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
28.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
29.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
30.	Modelowanie przepływów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	Modelowanie ruchu maszyn	20	2	*D_U04, D_W04, D_K01*	*letni*
32.	Modelowanie struktur kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
33.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
35.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
36.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
37.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	20	2	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
38.	Odnawialne źródła energii	30	3	*D_W06, D_U WAT02, D_K07*	*zimowy*
39.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
40.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
41.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*zimowy*
42.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*letni*
43.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*zimowy*
44.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
45.	Podstawy środowiska LabVIEW	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
46.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
47.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
48.	Sensory mechatroniczne	30	3	*D_W03, D_W04, D_U06, D_K01, D_K04*	*zimowy*
49.	Systemy monitorowania stanu technicznego	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
50.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	30	3	*D_W03; D_U01; D_K03*	*zimowy*
51.	Systemy sterowania w budowie maszyn	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*letni*
52.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
53.	Wybrane rozwiązania w zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu	20	2	*D_W01, D_W03, D_U04 D_K01, D_K05*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
54.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	30	3	*D_W04, D_U06, D_K03*	*zimowy*
55.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K03*	*zimowy*
56.	Tribologia	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
57.	Trwałość struktur statków powietrznych	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
58.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K03*	*letni*
59.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
60.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	30	3	*D_W04; D_U01; D_U02; D_U03; D_U04; D_U05; D_UWAT01;*	*zimowy*
61.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_K05*	*letni*
62.	Wybrane problemy techniki rakietowej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
63.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_K03; D_K05; D_U010;*	*letni*
64.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U05; D_K01; D_K03; D_K05;*	*zimowy*
65.	Wybrane zagadnienia programowania obiektowego	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
66.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
67.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
68.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
69.	Zaawansowane działy matematyki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
70.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
71.	Zaawansowane systemy pomiarowe	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*zimowy*
72.	Zaawansowane metody badania materiałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U02, D_U04, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
73.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
74.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
75.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
76.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	20	2	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
77.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	30	3	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
78.	Metody numeryczne	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
79.	Teoria pola elektromagnetycznego	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
80.	Mechanika kwantowa	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Analiza bojowych środków trujących	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K02, D_K03*	*zimowy*
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_U06, D_U02, D_K01*	*letni*
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	20	2	*D_W 01, D_W 03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K02*	*letni*
4.	Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01, D_K03*	*letni*
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, DW_04, D_UWAT02, D_U01, D_K03, D_K05*	*letni*
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U06, D_K01, D_K05*	*letni*
7.	Historia chemii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
8.	Metody jonizacyjne w analityce	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
10.	Metody spektroskopowe	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
11.	Nowoczesne materiały nanoporowate	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_K01, D_K03*	*zimowy*
12.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*letni*
13.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	20	2	*D_W03, D_W04, D_U05, D_K03*	*letni*
14.	Synteza ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*zimowy*
15.	Wprowadzenie do spektroskopii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
16.	Współczesna chemia analityczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
17.	Zaawansowana pirotechnika	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
18.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	20	2	*D_W WAT01, D_W01, D_W02, D_U WAT01, D_U WAT02, D_K01, D_K03*	*letni*
19.	Chemia polimerów	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
20.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D-K03, D_K04*	*zimowy*

Załącznik V.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	40	4	*D_W WAT01; D_W01; D_W06; D_UO3; D_K03;*	*zimowy*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	40	4	*D_WO4;D_U O3;D_U04; D_KO1; D K03;*	*letni*
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	30	3	*D_WO1; D_W03; D_UO3;*	*letni*
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_U04; D_K05;*	*letni*
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_W02; D_UO6; D_U10; D_KO5;*	*zimowy*
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	30	3	*D_W02; D W05; D_U01;D_K05;*	*zimowy*
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	30	3	*D_W02; D_U04; D_KO5;*	*zimowy*
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	30	3	*D_WO1;D_W03; D_UO3; D_U12;*	*letni*
9.	Bezpieczeństwo powszechne	30	3	*D_W02; D_W03; D_U01; D_K07;*	*letni*
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	30	3	*D_W02; D_W03; D_KO5; D_KO7;*	*letni*
11.	Analiza danych ankietowych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_KO1;*	*zimowy*
12.	Analizy wielowymiarowe	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D K03*	*letni*
14.	Logika i teoria argumentacji	20	2	*D_WO4; D_U01; D_U04;D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	20	2	*D_W03; D_W04; D_U WAT01; D_U05; D U13; D_K03; D K04; D K05;*	*letni*
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	20	2	*D_WO1; D_WO2; D_U WATO1; D_UO6; D K03;*	*letni*
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	20	2	*D_W02; D_W03; D_U01;D_U05; D_KO1; D_K03;*	*zimowy*
18.	Współczesny terroryzm	20	2	*D_W03;D_W06; D_U05; D_UO8; D_U09; D_KO1; D_KO6;*	*zimowy*
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	20	2	*D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
20.	Historia bezpieczeństwa	20	2	*D_W02; D_W03; D_U WATO2; D_U05; D_K03; D_KO9;*	*zimowy*
21.	Komunikacja strategiczna	20	2	*D_WO1; D_WO3; D_UO6; D_U10; D_KO1; D_KO5*	*letni*
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	20	2	*D_WO2; D_WO3; D_UO8D_U12; D_K02;*	*zimowy*
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa	20	2	*D_W04; D_U WAT01;*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	militarnego w XXI wieku			*D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	20	2	*D_W06; D_U01; D_K05;*	*zimowy*
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_U WAT02; D_U05; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	20	2	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	20	2	*D_W03;D_W06; D_U04; D_U05; D_KO5; D_K07;*	*zimowy*
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	20	2	*D_WO1;D_W06; DU01; D U02; DU01; D U12; D_K07; D_K02;*	*letni*
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	20	2	*D_WO1;D_W03;DU01; D_U02;D_K07;*	*letni*
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej	20	2	*D _W03; D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D 1.113; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_W06; D_U04; D_U07; D_U10; D_K04; D_K05;*	*letni*

Załącznik VI.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika i elektrotechnika

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Administrowanie sieciami komputerowymi	Specyfika procesu administrowania. Projektowanie sieci. Efektywne wykorzystanie routera oraz zasobów transportowych. Monitorowanie ruchu sieciowego, praktyczne sposoby usuwania problemów. Routing wewnątrzdomenowy. Projektowanie dedykowanej architektury sieciowej. Ewolucja platformy wsparcia procesu administrowania.
2.	Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo	Wybrane zagadnienia z zakresu potwierdzającej i eksploracyjnej analizy danych obejmujące estymację parametrów różnych modeli danych, zagadnienia graficznej reprezentacji danych jedno- i wielowymiarowych, przetwarzanie wielowymiarowych wyników eksperymentu za pomocą transformacji liniowych, zagadnienia dyskryminacji obejmujące problemy liniowo i nieliniowo separowalne z wykorzystaniem prostych metod wytwarzania hiperpłaszczyzn rozdzielających, metody klasyfikacji minimalnoodległościowej, najbliższego sąsiedztwa, k-średnich i grupowania hierarchicznego.
3.	Anteny inteligentne	Podstawowe właściwości anten inteligentnych. Budowa szyków antenowych. Stosowane rozwiązania do kształtowania charakterystyk anten inteligentnych. Przegląd algorytmów do stosowanych w antenach inteligentnych. Zasada pracy szyków adaptacyjnych, właściwości ich elementów składowych oraz konfiguracje, w jakich są stosowane w praktyce. Modele symulacyjne procesu adaptacji.
4.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	Cyfrowa reprezentacja obrazów. Transformacje intensywnościowe i filtracja przestrzenna. Przetwarzanie w dziedzinie częstości przestrzennych. Korekcja obrazów. Analiza falkowa. Morfologiczne przetwarzanie obrazów. Segmentacja obrazów.
5.	Detektory promieniowania optycznego	Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Detektory termiczne: termopary, bolometry, detektory piroelektryczne, matryce detektorów termicznych. Detektory fotonowe: fotorezystory, fotodiody p-n, pin, APD, z barierą Schottky´ego, detektory THz, fotopowielacze, płytki mikrokanalikowe MCP. Matryce CCD i CMOS. Matryce hybrydowe. Układy odczytu sygnału. Architektura układów odczytu do matryc CCD i CMOS. Układy detekcji bezpośredniej. Modele szumowe stopni wejściowych fotoodbiorników.
6.	Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów	Układy elektromechaniczne o ruchu obrotowym - opis matematyczny. Uogólniona teoria elektromechanicznego przetwarzania energii w odniesieniu do formalizmu Eulera Lagrange'a. Funkcje stanu, funkcja koenergii magnetycznej i uogólnione siły zewnętrzne. Elementy dyssypatywne.
7.	Fizyka Laserów	Zasada nieoznaczoności Heisenberga, operatory i równania operatorowe, równanie Schrodingera. Oscylator harmoniczny, kwantowanie pola elektromagnetycznego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Oddziaływanie promieniowania z ośrodkiem: prawdopodobieństwa przejść wymuszonych, forma linii widmowej. Ośrodek laserowy, układy trzy i czteropoziomowe i quasi trzypoziomowe, równania materiałowe lasera. Efekt nasycenia wzmocnienia, warunek generacji stacjonarnej lasera. Moc wyjściowa lasera. Rezonatory laserowe. Parametry wiązki laserowej. Rodzaje generacji niestacjonarnej laserów. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej.
8.	Fizyka Ośrodków Laserowych	Oddziaływanie pola elektromagnetycznego z ośrodkiem (opis kwantowy). Działanie harmonicznego zaburzenia na obiekt kwantowy. Elektronowe poziomy energetyczne swobodnych jonów. Termy i multiplety jonów pierwiastków ziem rzadkich i pierwiastków metali grupy przejściowej Elementy teorii grup i ich reprezentacji macierzowych. Rozszczepienie poziomów energetycznych jonów w polu krystalicznym. Oddziaływanie elektron – fonon. Poziomy energetyczne jonów metali grupy przejściowej. Zjawiska transferu energii między jonami w ośrodkach aktywnych.
9.	Fotowoltaika	Ilościowa i jakościowa charakterystyka energii słonecznej. Teoria półprzewodników w aspekcie fotowoltaiki. Struktury współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Technologia produkcji ogniw, modułów i paneli fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
10.	Generacja promieniowania supercontinuum	Idea procesu generacji supercontinuum (SC). Charakterystyka zjawisk nieliniowych trzeciego rzędu (samomodulacja fazy, skrośna modulacja fazy, samoogniskowanie, mieszanie czterofalowe, wymuszone rozpraszanie Ramana). Ogólna charakterystyka pomp optycznych używanych do generacji SC, charakterystyka ośrodków nieliniowych używanych do generacji SC w zakresie widzialnym, bliskiej i średniej podczerwieni. Budowa i właściwości światłowodów o skokowej zmianie współczynnika załamania oraz światłowodów o strukturze kryształów fotonicznych. Dyspersja i metody kształtowania charakterystyki dyspersyjnej. Nieliniowe równanie Schrodingera. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania fs. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania ps, ns oraz przy użyciu wiązek ciągłych. Solitony. Rozwiązania konstrukcyjne źródeł promieniowania supercontinuum o dużej wyjściowej mocy średniej. Zastosowania źródeł supercontinuum.
11.	Inżynieria informacji obrazowej	Systemy widzenia maszynowego, analiza szybkozmiennych zjawisk i procesów, interpretacja sceny 2D i 3D, rozpoznawanie i identyfikacja obiektów. Fuzja obrazów i danych w systemach informacyjnych: analizy i fuzje obrazów w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, IR, THz, analizy materiału obrazowego na podstawie metadanych. Technika obrazowa w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości: technika obrazowa w Virtual Reality (synteza modeli 3D, przechwytywanie ruchu obiektów), Mixed Reality-kluczowe komponenty systemowe, rozwiązania aplikacyjne.
12.	Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych	Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami w systemie SERIAL TONE (MIL-STD-188-110A) pracującym w zakresie krótkofalowym. Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami podczas automatycznego zestawiania połączenia ALE (Automatic Link Establishment) w kanale krótkofalowym. Analiza wybranych radiowych protokołów komunikacyjnych oraz odpowiadające im algorytmy kodowania binarnych sekwencji informacyjnych. Algorytmy generacji błędów transmisyjnych dla ciągów binarnych odpowiadających wybranym radiowym protokołom komunikacyjnym. Określenie cech dystynktywnych umożliwiających automatyczne rozpoznanie protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania wybranych protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania kodów blokowych i splotowych.
13.	Krystalografia	Krystalografia geometryczna. Sieć prosta i odwrotna. Transformacje w krystalografii. Symetria w krystalografii. Operacje i elementy symetrii. Macierzowe reprezentacje operacji symetrii. Definicja grupy symetrii. Charakterystyka punktowych i przestrzennych grup symetrii. Symbolika Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa. Klasyfikacja i charakterystyka struktur kryształów. Defekty w kryształach. Podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów. Wygaszenia systematyczne. Problem fazowy i sposoby jego rozwiązywania. Podstawowe metody dyfrakcyjnych badań struktury kryształów. Badania defektów struktury krystalicznej i mikrostruktury polikryształów. Dyfrakcja w języku transformat Fouriera. Tensorowy opis anizotropowych właściwości fizycznych kryształów.
14.	Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów	Metody detekcji gazów i definiowanie parametrów sensorów gazów. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Widma optyczne cząsteczek gazu. Podstawy działania optoelektronicznych sensorów gazów. Metody poprawy granicy wykrywalności. Pomiary stężeń w próbkach mieszanin gazowych za pomocą sensorów optoelektronicznych.
15.	Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)	Metody wytwarzania promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), podstawy fizyki plazmy wytwarzanej laserem oraz optyki rentgenowskiej i EUV, zasady działania i budowy laserowo-plazmowych źródeł promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), przykłady zastosowania tych źródeł w nauce i nowoczesnej technologii.
16.	Lasery do zastosowań medycznych	Opis właściwości optycznych występujących w ośrodkach biologicznych. Zjawiska fizyczne i ich zastosowanie w terapii i diagnostyce optycznej. Wybrane metody formowania rozkładów promieniowania w laserowych układach do aplikacji medycznych. Układy laserowe do biostymulacji, wybrane optyczne układy diagnostyczne, zestawy terapeutyczne – planowane efekty oddziaływania wiązki laserowej z tkankami i wybrane metody realizacji. Aplikacje medyczne źródeł o piko- i femto-sekundowych czasach trwania impulsów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zestawów z laserami do zastosowań medycznych oraz uzyskiwane efekty terapeutyczne i diagnostyczne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
17.	Lasery piko- i femtosekundowe	Charakterystyka superkrótkich impulsów laserowych i ich propagacja. Optyka femtosekundowa, dyspersja i jej kompensacja. Wybrane problemy oddziaływania superkrótkich impulsów z materią. Synchronizacja modów jako metoda generacji impulsów ps i fs, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. Aktywna i pasywna synchronizacja modów, realizacje pasywnej synchronizacji modów. Współczesne rozwiązania laserów fs. W kierunku atto-sekund.
18.	Lasery włóknowe	Włókna optyczne, wybrane geometrie, zagadnienie własne dla włókna, propagacja promieniowania E-M we włóknach optycznych. Włokna dwupłaszczowe a włókna fotoniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów pompowania laserów i wzmacniaczy włóknowych. Stosowane półprzewodnikowe lasery pompujące. Rezonatory laserów włóknowych – budowa i właściwości. Wybrane metody kształtowania spektrum promieniowania – ośrodki ko domieszkowane. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej - wybrane zagadnienia.
19.	Matematyczne modele pola elektromagnetycznego	Matematyczne zależności różniczkowe. Dystrybucja. Funkcje ortogonalne w zastosowaniach elektromagnetycznych. Propagacja fali w materiałach i metamateriałach. Analityczne modele obliczania pola promieniowania. Potencjały. Analiza pola promieniowania. Pole elementarnego dipola Hertza. Morfologia pola elektromagnetycznego. Matematyczno – fizyczne uwarunkowania kryterium strefy dalekiej dla anten rzeczywistych. Równania różniczkowe w problemach elektromagnetycznych. Elektromagnetyzm obliczeniowy - metody różnicowe.
20.	Metoda elementów skończonych	Podstawy matematyczne MES. Generacja siatek 2D i 3D. Zasady implementacji. Biblioteki wspomagające programowanie MES. Komercyjne narzędzia symulacyjne.
21.	Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych	Uogólniona struktura procedur analizy sygnałów losowych. Metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej sygnałów. Warunki realizacji pomiarów minimalizujące błędy estymacji parametrów i charakterystyk. Testy stacjonarności okresowości i normalności. Ocena stopnia skorelowania sygnałów. Metody analizy korelacji i widma wzajemnego sygnałów. Estymacja transmitancji kanału transmisyjnego.
22.	Metody i narzędzia eksploracji danych	Podstawowe pojęcia „data mining”, Metody i algorytmy optymalizacji stosowane w eksploracji danych. Metody regresji liniowej i logistycznej. Klasyfikatory Bayes’a. Drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe MLP i RBF. Zdolności generalizacyjne sieci neuronowych. Sieć wektorów podtrzymujących SVM i jej zastosowania w eksploracji danych. Zespoły klasyfikatorów i predyktorów. Metody oceny jakości klasyfikatorów i predyktorów. Głębokie sieci neuronowe i metody ich uczenia (deep learning) Transformacje i metody redukcji wymiaru danych. Wybrane metody generacji i selekcji cech diagnostycznych. Metody ostre i rozmyte grupowania danych. Wizualizacja danych wielowymiarowych Przykłady zastosowań metod eksploracji danych.
23.	Metody syntezy logicznej	Zadania syntezy logicznej. Synteza dwu- i wielopoziomowa. Algorytmy metody ESPRESSO. Wybrane procedury programów SIS i Demain. Zasady minimalizacji wielowartościowej i symbolicznej. Dekompozycja funkcjonalna układów kombinacyjnych i jej modele. Dekompozycja układów sekwencyjnych: układy z modyfikacją adresów pamięci ROM i układy z modyfikacją zawartości pamięci ROM. Wykorzystanie uniwersyteckich narzędzi projektowych do zwiększania efektywności systemów firmowych. Omawiane na wykładach zagadnienia zostaną przećwiczone praktycznie w ramach ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a zasadniczym efektem kształcenia, będzie nabycie umiejętności świadomego stosowania metod syntezy logicznej w projektach urządzeń cyfrowych.
24.	Miernictwo i pomiary optoelektroniczne	Ogólne warunki przeprowadzenia pomiarów. Optoelektroniczne sensory pomiarowe podstawowe parametry techniczne i metrologiczne. Pomiar mocy i energii promieniowania optycznego. Badania mierników mocy i energii promieniowania optycznego. Laserowe pomiary odległości i prędkości. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiar długości fali i widma promieniowania optycznego. Pomiary polaryzacji i spójności (stopnia koherencji) promieniowania laserowego. Badanie zdolności rozdzielczej monochromatora, badanie widma wybranego lasera. Lidary w badaniach i ich zastosowania. Pomiary interferometryczne. Optoelektroniczne systemy pomiarowe i rejestracyjne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
25.	Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego	Elementy krystalografii i optyki kryształów. Własności kryształów jedno- i dwuosiowych (KDP, LiJO3, LiNbO3, KTP, BBO, LBO itp.). Fala elektromagnetyczna w krysztale. Mieszanie częstotliwości w ujęciu trójfalowym. Dopasowanie fazowe, synchronizm skalarny i wektorowy. Generacja 2□ oraz częstotliwości sumacyjnych i różnicowych w kryształach jedno- i dwuosiowych. Parametryczne generatory i wzmacniacze światła, sposoby przestrajania. Próg generacji i sprawność konwersji. Quasi-dopasowanie fazowe. Kryształy nieliniowe o periodycznej strukturze domenowej. Budowa i zastosowanie układów Optical Parametric Chirped Pulse Amplification.
26.	Obliczenia naukowe i inżynierskie	Przegląd podstawowych metod numerycznych w kontekście implementacji. Narzędzia do obliczeń inżynierskich. Programowanie równoległe. Przetwarzanie i prezentacja wyników obliczeń.
27.	Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa	Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, reflektancja, bezpieczeństwo wzroku. Dalmierz laserowy, podstawy działania, schemat blokowy, równanie zasięgu Poprawa stosunku sygnał szum, pomiar czasu, prawdopodobieństwo detekcji oraz prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Omówienie zasady działania lidarów: rozproszeniowy, DIAL, fluorescencyjny, ramanowski, dopplerowski. Czujka płomienia, skaner laserowy.
28.	Optyka laserów	Metoda ABCD-2D i 4D w optyce geometrycznej i falowej. Parametry wiązki laserowej i metody ich pomiarów. Model Gaussa-Schella transformacji wiązki laserowej w układach optycznych. Podstawy sprzęgania i kształtowania wiązek laserowych. Własności rezonatora i interferometru Fabry-Perota. Elementy teorii rezonatorów, struktura modowa promieniowania laserowego. Elementy termo-optyki.
29.	Optyka światła spójnego	Preliminaria z procesów stochastycznych. Statystyki 1. rzędu światła termicznego i laserowego. Promieniowanie częściowo spolaryzowane, macierz spójności, stopień polaryzacji. Statystyki 2. rzędu, funkcja spójności czasowo przestrzennej. Propagacja funkcji spójności czasowo przestrzennej, graniczne postaci funkcji czasowo-przestrzennej, tw Van Citterta – Zernike. Spójność czasowa promieniowa, pomiar drogi spójności w interferometrze Michelsona, Spójność przestrzenna promieniowania, pomiar promienia spójności w interferometrze Younga. Pomiary parametrów spójności promieniowania.
30.	Plazma w nauce i technologii	Wprowadzenie do fizyki plazmy, pojęcia podstawowe. Ruchy cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Plazma w ujęciu mechaniki płynów. Procesy atomowe w plazmie. Utrzymanie magnetyczne oraz inercyjne plazmy. Diagnostyka plazmy. Zastosowania plazmy w technologii.
31.	Podstawy teledetekcji	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (od mikrofal do promieniowania kosmicznego) oraz promieniowania korpuskularnego i pól akustycznych z materią. Podstawy fizyczne metod spektroskopowych – absorpcja, rozpraszanie, emisja promieniowania. Formy energii atomu i cząsteczki. Jądrowy rezonans magnetyczny NMR (radiospektroskopia).Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (spektroskopia mikrofalowa). Widma rotacyjne i oscylacyjne (spektroskopia w podczerwieni). Widma elektronowe(spektroskopia VIS-UV). Aktywne i pasywne metody detekcji promieniowania elektromagnetycznego oraz rejestracji i analizy obrazu. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, radiometryczna i spektralna. Teledetekcja multispektralna. Systemy laserowej teledetekcji. Zastosowanie metod spektroskopii laserowej w systemach lidarowych. Metody spektroskopowe w analizie skażeń i zanieczyszczeń środowiska. Sensory do systemów bezpieczeństwa i do zastosowań militarnych.
32.	Projektowanie systemów bezpieczeństwa	Strategia ochrony i zasady tworzenia zabezpieczeń technicznych. Zasady normatywne i zbiór dobrych praktyk branżowych. Zakres możliwych do zastosowania środków ochrony technicznej. Specyfika urządzeń ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań wewnątrzobiektowych i zewnętrznych. Warunki pracy i ograniczeń z tego tytułu. Struktura projektu technicznego wykonawczego. Zakres projektu technicznego wykonawczego w branży zabezpieczeń. Charakterystyka analizy zagrożeń i koncepcji projektu technicznego. Zasady projektu wykonawczego i kosztorysowania. Studium projektowe w zakresie projektu technicznego wykonawczego. Wymagane zasoby określające podstawy realizacji projektu. Analiza zagrożeń. Koncepcja ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa. Zasady przeprowadzenia analizy zagrożeń dla przykładowych obiektów.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Charakterystyka liczbowego określenia skali zagrożenia obiektu. Zasady opisu terenu obiektu. Scenariusze ataków i weryfikacja możliwości technicznego zabezpieczenia technicznego im przeciwdziałającym. Opis techniczny projektu wykonawczego. Charakterystyka zasad projektowania systemów alarmowych. Sposoby opisu i graficznej reprezentacji projektu technicznego. Sposób organizacji dokumentacji. Przykładowe projekty techniczne wykonawcze obiektów infrastruktury krytycznej. Dokumenty związane z technicznym projektem wykonawczym. Zasad opracowania kosztorysu inwestorskiego i „ślepego". Potrzeby zestawienia katalogów technicznych oraz kart technicznych urządzeń.
33.	Scalone układy programowalne i specjalizowane	Technologia i sposoby projektowania scalonych układów cyfrowych specjalizowanych (ASIC) oraz programowalnych (FPGA). Zasady projektowania topografii układów cyfrowych, sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów zegarowych, bufory I/O, bloki IP oraz narzędzia projektowe.
34.	Sensory akustyczne	Cechy i parametry współczesnych czujników akustycznych. Konstrukcje mechaniczne. Czujniki piezorezystancyjne. Przetworniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki akustooptyczne. Przetworniki magnetostrykcyjne. Przetworniki piezoelektryczne. Układy z akustycznymi falami powierzchniowymi.
35.	Sensory mikrofalowe w radiolokacji	Sensory mikrofalowe w radiolokacji. Szerokopasmowe sensory mikrofalowe z sygnałami szumowymi. Sensory w diagnostyce medycznej. Sensory antykolizyjne.
36.	Sieci radia inteligentnego	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Sieci ad-hoc CRAHN. Architektury sprzętowe i programowe CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Polityki w sieci CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Sensing i współdzielenie widma. Kolaboracja i rywalizacja w sieciach CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Standardy dla sieci CR i rozwiązania CR w sieciach NG (Nowych Generacji.)
37.	Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych	Prawa absorpcji, rozpraszania i emisji. Stany wzbudzone cząsteczek. Orbitale. Zjawiska fotofizyczne i fotochemiczne. Schemat Jabłońskiego Apartura spektroskopowa- źródła światła, detektory, monochromatory, metodyki. Biomateriały i badane obiekty w inżynierii biomedycznej. Spektroskopia fourierowska i fotoakustyczna. Spektroskopia cząsteczkowa (UV-VIS, fluorescencja, Ramana, FTIR). Spektroskopia atomowa (ICP, ASA, fotometria płomieniowa). Spektroskopie w innych zakresach promieniowania (NMR, EPR, mikrofale ,X)
38.	Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych	Architektura systemu cyfrowego. Zasady projektowania systemu cyfrowego. Podstawowy sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie modułów cyfrowych do sterowania i przetwarzania sygnałów. Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Projektowanie systemów wbudowanych. Wymiana informacji pomiędzy modułami systemu cyfrowego oraz z systemami zewnętrznymi
39.	Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym	Układy kondycjonowania sygnałów. Systemy kontrolno-pomiarowe. Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie. Przyrządy i platformy pomiarowe. Interfejsy systemów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe w praktyce.
40.	Technika światłowodowa	Światłowody i elementy optyki. Badania światłowodów i elementów optyki. Lasery i nadajniki optyczne. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Modulatory sygnałów optycznych. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Cyfrowe łącza optyczne. Pomiary charakterystyk i parametrów łącz światłowodowych. Multipleksacja i demultipleksacja. Transmisja koherentna. Badania charakterystyk interferometrów światłowodowych. Optyczne łącza analogowe. Systemy radiowo-światłowodowe. Łącza optyczne w wolnej przestrzeni.
41.	Technika terahercowa	Wprowadzenie do promieniowania THz. Źródła promieniowania THz – półprzewodnikowe i fotoniczne. Detektory promieniowania THz. Przełączniki fotoprzewodzące. Spektrometria w dziedzinie czasu. Obrazowanie i tomografia. Czujniki, falowody, metamateriały THz. Zastosowania THz.
42.	Technika ukrywania informacji (steganografia)	Glosarium techniki ukrywania danych. Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Opracowanie założeń na projektowany system. Dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Wzrokowego Człowieka. Korekcja sygnału dodatkowego. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej. Metody ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania.
43.	Teoria pola	Podstawowe pojęcia i równania teorii pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella, Właściwości ośrodków i warunki brzegowe. Pola na granicy rozdziału ośrodków, Energia pola elektromagnetycznego. Rodzaje zjawisk elektromagnetycznych, Elektrostatyka i magnetostatyka. Stacjonarne i kwazistacjonarne pola elektromagnetyczne, Równania Maxwella w postaci zespolonej dla przebiegów harmonicznych, Fale elektromagnetyczne. Równanie falowe dla obszaru bez źródeł, Jednorodna fala płaska. Parametry propagacyjne jednorodnej fali płaskiej, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w bezstratnym dielektryku, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dielektrykach stratnych, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dobrym przewodniku, Struktura jednorodnej fali płaskiej, Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na płaskiej granicy dwóch różnych ośrodków. Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na granicy dwóch różnych dielektryków, Odbicie jednorodnej fali płaskiej rozchodzącej się w dielektryku od płaskiej powierzchni ośrodka przewodzącego Potencjały elektromagnetyczne i promieniowanie, Potencjały pól zmiennych, potencjały opóźnione. Potencjał wektorowy Hertza, Pole elementarnego oscylatora, Pole elektromagnetyczne w małych odległościach od oscylatora, Pole elektromagnetyczne w dużych odległościach od oscylatora elementarnego, Faza fali, typ fali, prędkość fazowa, Rozchodzenie się fal w układach równoległych przewodników i w falowodach, Poprzeczna fala elektromagnetyczna TEM, Poprzeczna fala magnetyczna TM w falowodzie o przekroju prostokątnym, Poprzeczna fala elektryczna TE w falowodzie o przekroju prostokątnym, Rodzaj podstawowy, Prostopadłościenny rezonator wnękowy
44.	Termowizja i technika podczerwieni	Zastosowanie polaryzacji promieniowania cieplnego w termowizji. Metody korekcji niejednorodności charakterystyk detektorów matrycowych w urządzeniach termowizyjnych. Termowizyjne metody rozpoznawania substancji chemicznych i minerałów ma podstawie analizy emisyjności spektralnej. Termowizyjne systemy wspomagające lądowanie samolotów. Nowoczesne czujniki podczerwieni o kształtowanych i programowanych strefach detekcji. Termowizja aktywna, możliwości pomiarowe i perspektywy jej zastosowania. Pirometria wielopasmowa w zastosowaniu do poszukiwań podwodnych złóż ropy naftowej.
45.	Układy detekcji promieniowania optycznego	Układy przetwarzania sygnałów do detektorów i matryc. Detekcja fazoczuła (Lock-In). Układy detekcji z synchronicznym całkowaniem sygnału. Układy detekcji z uśrednianiem sygnałów. Detekcja koherentna (heterodynowa, homodynowa). Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów optycznych w praktyce.
46.	Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych	Pojęcie przetwornika pomiarowego i ich klasyfikacje. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników. Tensometry rezystancyjne. Przetworniki pojemnościowe, piezoelektryczne, indukcyjne, magnetosprężyste, termoelektryczne i pehametryczne. Przetworniki konduktywności. Przepływomierze. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki optoelektroniczne i akustoelektroniczne. Przetworniki fotoakustyczne i fotoniczne. Przetworniki zintegrowane.
47.	Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
48.	Wybrane zagadnienia modelowania i symulacji systemów elektroenergetycznych	Systemy elektroenergetyczne jako złożone organizmy współczesnego świata. Strona techniczna, ekonomiczna i społeczno-cywilizacyjna systemów el-en. Klasyfikacja stanów pracy SEE, typowe cechy. Modele matematyczne do opisu stanów pracy elementów SEE i stanów pracy systemu (stany quasi-ustalone, elektromechaniczne, ograniczenia techniczne, modele do opisu przepływów finansowych, do opisu podstawowych uwarunkowań struktur sterowania i regulacji). Kompromisowe podejście do modelowania stanów pracy w obszarze powiązań klasycznie rozumianego SEE z wprowadzanymi do ruchu nowymi obiektami (zagadnienia wybrane). Metody matematyczne, w zastosowaniu do

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		opisu ww., różnorodnych stanów pracy systemu (cechy, właściwości numeryczne, uwarunkowania w zakresie strumieni danych, skalowalność itp.).Symulacja i badania taktyczne (operacyjne) w pogłębianiu rozumienia procesów (eksploatacji, planowania rozwoju i in.). Modele matematyczne i metody poszukiwania struktur systemu prowadzących do doskonalenia jego cech funkcjonalnych (zagadnienia wybrane). Generacja rozproszona, odnawialne źródła energii, systemy WAMS, systemy FACTS i D-FACTS, mikrosieci, SmartGrids, włączanie strony konsumenckiej dla złagodzenia asymetrii ryzyka i poszerzenia możliwości magazynowania energii w SEE – przemiany i możliwe kierunki procesów ewolucji systemów elektroenergetycznych (zagadnienia wybrane). Podstawowe oprogramowanie, wybrane przykłady.
49.	Zaawansowane technologie mikroelektroniki	Współczesne technologie wzrostu monokryształów i formowania warstw monokrystalicznych. Technologia wobec problemów miniaturyzacji. Ultraszybka elektronika nanometrowa. Grafen we współczesnej technologii półprzewodnikowej. Wybrane problemy spintroniki. Inżynieria struktury energetycznej półprzewodników.
50.	Zastosowania laserów w technologii	Rodzaje laserów, elementy i systemy optyczne stosowane w obróbce materiałów – przegląd. Przykłady laserów w makro i mikro obróbce. Oddziaływanie promieniowania z materiałami, model Lorentz`a-Drude`a, parametry optyczne i termiczne materiałów, odbicie, absorpcja, transport energii, zmiany fazy, ekranowanie plazmowe, zakresy oddziaływań, równanie przewodnictwa ciepła. Lasery w inżynierii powierzchni – polerowanie, grawerowanie, teksturowanie, napawanie, utwardzanie uderzeniowe, czyszczenie, bezpośrednia litografia interferencyjna w mikro- i nanotechnologii. Przykłady zastosowań. Lasery w obróbce objętościowej materiałów – hartowanie, spawanie, cięcie, wiercenie i inne zastosowanie laserów w przemyśle. Przykłady zastosowań.
51.	Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA	Kurs zaawansowanych technik projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA omawia zagadnienia związane m.in. z opracowywaniem zintegrowanych systemów cyfrowych w układach FPGA, projektu topograficznego, efektywnym wykorzystaniem atrybutów ograniczeń projektowych, przygotowywaniem testów funkcjonalnych oraz dobrymi praktykami projektowymi. Kurs podzielony jest na część teoretyczną (wykłady) i praktyczną (laboratoria oraz projekt), a rezultaty przeprowadzonych prac projektowych są omawiane na seminarium. Przed przystąpieniem do przedmiotu wskazana jest

Załącznik VI.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Algorytmy kwantowe III	Podstawy matematyczne obliczeń kwantowych: operatory w przestrzeniach Hilberta, iloczyn tensorowy przestrzeni Hilberta oraz wektorów w tej przestrzeni, operatory hermitowskie i unitarne. Opis układu kwantowego i jego stanów. Opis i właściwości pomiaru w układach kwantowych. Formy zapisu informacji. Przetwarzanie informacji. Bramki kwantowe. Ogólna postać algorytmu kwantowego. Zagadnienie Deutscha-Jozsa, algorytm Grovera, algorytm Shora. Kwantowe algorytmy optymalizacji. Jakość obliczeń kwantowych.
2.	Analiza algorytmów III	Algorytmy i problemy algorytmiczne. Pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych. Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego. Techniki projektowania efektywnych algorytmów Rekurencja a iteracja, techniki "dziel i rządź", techniki zrównoleglania, zaawansowane struktury danych a złożoność algorytmów. Zaawansowane modele i metody teorii grafów i sieci. Przykłady wykorzystania metod projektowania efektywnych algorytmów.
3.	Analiza i synteza informacji wizualnej III	Twierdzenie Weierstrassa i rozpięcie ortogonalne przestrzeni stanów sygnału. Podstawy teorii aproksymacji funkcji. Transformaty z rozpięciem ortogonalnym o nośniku nieograniczonym. Transformata Laplace'a i Fouriera. Bazy ortogonalne z nośnikiem ograniczonym. Funkcje Wignera, Wanniera i falki. Transformata falkowa – definicje i przykłady. Zastosowania transformaty falkowej. Osobliwości procesu jako punkty ekstremalne lub/i osobliwe sygnału. Wyszukiwanie punktów ekstremalnych oraz osobliwych sygnału w przestrzeniach falkowych.
4.	Bezprzewodowe Systemy Nowych Generacji (NG)	Trendy rozwojowe. Rozwiązania sieciowe. Techniki interfejsów radiowych. Trendy rozwojowe. Rozwiązania sieciowe. Techniki interfejsów radiowych. Rozwój usług i aplikacji. Organizacja i zarządzanie w systemach NG. Zastosowania sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML). Systemy masowe, systemy D2D (Device-to-Device), systemy transportowe. Kognitywność sieci NG. Zielona komunikacja.
5.	Diagnostyka systemów teleinformatycznych III	Ogólna teoria testów funkcjonalnych. Rodzaje i własności testów. Błąd oraz skuteczność kontrolna testu. Metody wyznaczania testów. Zastosowanie testów w rozpoznaniu (stanu obiektu), w diagnostyce technicznej oraz w przetwarzaniu danych. Metody wyznaczania testów dla urządzeń cyfrowych oraz sieci logicznych. Drogi propagacji niezdatności. Warunki przenoszenia skutków niezdatności. Maskowanie niezdatności. Algebra Roth'a. Losowe metody testowania urządzeń cyfrowych. Metody kompresji wyników testowania. Widmo kompresji. Analiza sygnatur i jej zastosowanie. Procedury diagnozowania. Wnikliwość diagnozowania. Metody wyznaczania procedur optymalnych. Modele i metody diagnostyki systemowej. Systemy samodiagnozowalne. Diagnozowanie systemu metodą dialogu diagnostycznego miedzy jego elementami. Struktury dialogu diagnostycznego i ich własności. Diagnozowanie systemu metodą opiniowania diagnostycznego jego elementów. Struktury opiniowania diagnostycznego i ich własności. Wyznaczanie struktur diagnostycznych o określonych własnościach. Diagnozowanie oprogramowania. Własności sieci przenoszenia sterowań programu.
6.	Efektywność systemów teleinformatycznych III	Wskaźniki efektywności sieci teleinformatycznych. Stochastyczne modele strumieni zdarzeń. Modele lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Modele sieci bezprzewodowych i komórkowych. Stochastyczne i deterministyczne problemy szeregowania zadań.
7.	Elementy	Podstawowe pojęcia teorii prognozy. Liniowe i nieliniowe modele trendu. Modele naiwne, modele średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Prognozowanie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	teorii prognozy III	na podstawie modeli ekonometrycznych. Prognozowanie zjawisk jakościowych.
8.	Ewaluacja oprogramowania III	Istota ewaluacji oprogramowania. Pojęcie jakości oprogramowania. Czynniki kształtujące jakość oprogramowania: jakość projektu, jakość implementacji. Kryteria oceny jakości oprogramowania: złożoność obliczeniowa, niezawodność. Metody oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Metody oceny złożoności czasowej algorytmów. Złożoność asymptotyczna algorytmów iteracyjnych rekurencyjnych. Metody oceny niezawodności oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania: modele z dziedziną czasu, modele z dziedziną danych, modele fenomenologiczne. Metody praktycznego wykorzystywania modeli niezawodności oprogramowania. Metody zapewniania jakości oprogramowania. Przeglądy i inspekcje. Zasady przeprowadzania inspekcji i przeglądów w procesie wytwarzania oprogramowania. Testowanie. Rodzaje i metody testowania oprogramowania. Projektowanie zbiorów danych testowych. Kryteria zakończenia procesu testowania. Formalne metody konstruowania i weryfikacji poprawności programów. Logika Hoare'a. Reguły wnioskowania. Opis programu poprzez stany i operacje. Pojęcie niejawnej specyfikacji operacji. Dowodzenie poprawności operacji. Dowodzenie poprawności programów. Rola i znaczenie standardów w procesie zapewniania wymaganej jakości oprogramowania. Charakterystyka standardów w obszarze inżynierii oprogramowania. Standardy dotyczące jakości oprogramowania. Wykorzystanie standardów.
9.	Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Wprowadzenie do elektrodynamiki kwantowej. Przestrzeń Hilberta i przestrzeń L2. Q-bit i jego fizyczne realizacje. Reprezentacje matematyczne q-bitu. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje. Stany mieszane i stany splatane. Doświadczenie Sterna-Gerlacha. Kot Schrodingera i superpozycja stanów, nierówność Bella. Superpozycja a splątanie stanów. Układ otwarty i układ zamknięty. Holizm stanów EPR. Przestrzeń Foka. Fermiony i bozony a splątanie. Fizyczne realizacje stanów splątanych w optyce – przykłady. Teleportacja stanów.
10.	Grafika komputerowa III	Wprowadzenie do problematyki grafiki komputerowej, podstawowe zastosowania - animacja komputerowa, symulacja wizualna, systemy AR i VR. Grafika wektorowa, grafika rastrowa - reprezentacja danych obrazowych. Podstawowe standardy graficzne - GKS, PHIGS, OpenGL. Algorytmy rastrowe - Bresenhama, antyaliasingu, HLHSR. Modelowanie geometryczne - krzywe i powierzchnie, obiekty 3D. Przekształcenia geometryczne - translacje, obroty, skalowanie, rzutowanie. Modelowanie koloru - percepcja barw, modele koloru CIE, RGB, HLS, HSV(B), przekształcenia w przestrzeni koloru. Modelowanie oświetlenia - modele oświetlenia, algorytmy cieniowania, raytracing, radiosity. Modelowanie tekstury - definiowanie, mapowanie i filtrowanie tekstur.
11.	Inżynieria jakości oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedziną czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedziną danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania:

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		IEEE/ANSI Std 982.1- 1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
12.	Kryptologia III	Podstawowe pojęcia i historia kryptologii. Arytmetyka modularna. Klasyczne kryptosystemy. Kryptoanaliza szyfrów. Szyfry strumieniowe. Szyfry blokowe. Konkurs AES i NESSIE. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Bezpieczeństwo szyfrów. Protokoły kryptograficzne. Zastosowania kryptografii
13.	Matematyczne metody wspomagania decyzji III	Proces i cykl decyzyjny. Modelowanie matematyczne procesów decyzyjnych. Decyzje optymalne i przybliżone. Modelowanie preferencji Decydenta. Analiza wrażliwości rozwiązań optymalnych. Funkcje użyteczności. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Metody wyznaczania reprezentacji zbiorów decyzji niepoprawialnych. Metody wyznaczania „przybliżonych zbiorów rozwiązań optymalnych". Przykłady modelowania procesów wspomagania decyzji.
14.	Matematyka dyskretna III	Relacje i funkcje. Relacja równoważności, porządku, dobrego porządku. Zasada abstrakcji. Element maksymalny, minimalny, największy, najmniejszy, majoranta, minoranta. Surjekcje, injekcje i bijekcje. Permutacje. Działania uogólnione na zbiorach. Rekurencje. Zliczanie zbiorów i funkcji. Techniki zliczania. Współczynniki dwu- i multimianowe. Liczby Stirlinga. Zliczanie surjekcji, injekcji i bijekcji. Liczby Bella. Liczby Eulera. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Asymptotyka. Funkcje tworzące. Notacje asymptotyczne. Rekursja uniwersalna. Przybliżenia asymptotyczne. Operacje na funkcjach tworzących. Funkcje tworzące dla wybranych ciągów. Wyznaczanie liczby rozwiązań równań diofantycznych. Rozwiazywanie rekurencji. Zbiory z powtórzeniami. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiazywanie kongruencji i układów kongruencji. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcje i twierdzenie Eulera. Elementy teorii grafów. Zliczanie grafów. Kolorowanie wierzchołków i gałęzi grafów. Skojarzenia w grafach. Transwersale i matroidy. Sieci pojemnościowe.
15.	Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III	Zaawansowane modelowanie w UML: diagramy klas, przypadków użycia, sekwencji, stanów, aktywności. Metodyka użycia UML: dziedzina zastosowań i reguły spójności. Metaprogramowanie i metamodelowanie. Techniki generatywne: generowanie maszyn stanów i testów. Specyfikacja kontraktowa na przykładzie języka OCL. Elementy programowania aspektowo zorientowanego z użyciem języka AspectJ: punkty złączenia, punkty przecięcia, Rady, zastosowania AOP
16.	Metody numeryczne III	Podstawowe pojęcia analizy numerycznej: wektory, macierze i normy; błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych; uwarunkowanie zadania obliczeniowego; algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Rozwiazywanie układów liniowych równań algebraicznych: uwarunkowanie zadania; metoda Gaussa z pełnym oraz z częściowym wyborem elementu głównego; metoda Cholesky'go-Banachiewicza; metoda Householdera; wpływ błędów zaokrągleń na wynik; zadania źle uwarunkowane. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów: rozkład macierzy według wartości szczególnych; uogólniona macierz odwrotna i rozwiązanie uogólnione układu równań liniowych; algorytm z równaniem normalnym; algorytm z przekształceniem Householdera; uwarunkowanie zadania; regularyzacja. Znajdowanie pierwiastków równań nieliniowych: metoda siecznych i jej właściwości; metoda stycznych, kula i wykładnik zbieżności; metoda połowienia.
17.	Metody optymalizacji wielokryterialnej III	Matematyczne podstawy optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązania dominujące i niezdominowane. Optymalizacja w sensie Pareto. Punkt idealny i antyidealny. Rozwiązanie kompromisowe. Metody obiektywizacji rankingów. Optymalizacja hierarchiczna. Optymalizacja przy wielu celach. Przykłady formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej.
18.	Modelowania matematyczne III	Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane zmienne decyzyjne i wskaźniki. Analiza poziomu informacyjnego. Poprawne dane. Dopuszczalne decyzje. Możliwe wartości wskaźników. Funkcje oceny osiągniecia celu. Zadanie optymalizacyjne. Zadanie ekstremalizacji. Modele wielokryterialne i growe. Przestrzeń kryterialna. Relacja dominowania w sensie Pareto. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Postać normalna gry. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedz. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Modele probabilistyczne Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności wskaźnika. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności. Modele rozmyte Zbiory rozmyte. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Działania na zbiorach rozmytych. Iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność. Modele z niepewnością Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace'a, Savage'a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne. Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych. Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne. Zmienne niepewne.
19.	Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III	Podstawy weryfikacji systemów teleinformatycznych (ST) w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych,własności liniowo-czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Elementy teorii Sieci Petriego (SP): własności modelu, problemy osiągalności znakowania i żywotności sieci, konstruowanie drzewa osiągalności i diagramu stanów. Podstawowe rodzaje sieci Petriego: czasowe, stochastyczne, kolorowane (CPN). Hierarchiczne modele SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: analiza prostych i przedziałowych czasowych SP, analiza czasowych sieci stochastycznych. Elementy teorii automatów czasowych. Modelowanie ST za pomocą automatów czasowych. Przykładowe zadania modelowania i weryfikacji systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu z wykorzystaniem narzędzi: PIPE-2, CPN Tools, UPPAAL.
20.	Modelowanie sytuacji konfliktowych III	Modelowanie sytuacji konfliktowych. Kryteria jakości w sytuacjach konfliktowych. Modele growe. Gry strategiczne. Punkty równowagi. Równowaga w sensie Nash'a. Gry kooperacyjne. Modelowanie grupowych procesów decyzyjnych. Zadanie optymalizacji przy wielu celach. Rozwiązania kompromisowe w modelach growych.
21.	Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III	Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Zasady projektowania procesów funkcjonowania organizacji. Modele i metody projektowania procesów biznesowych. Diagramy hierarchii funkcji. Diagramy procesów biznesowych. Diagramy procesów obsługi. Systemy WorkFlow. Notacja BPMN. Własności notacji BPMN. Obiekty w notacji BPMN. Zdarzenia, aktywności proste i złożone, bramki logiczne oraz przepływy sterowania w notacji BPMN. Opis ról w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska modelowania i analizy systemów WorkFlow. Przegląd środowisk modelowania i analizy systemów WorkFlow zgodnych z notacja BPMN. Środowisko ARIS firmy Software AG. Środowisko WebSphere Business Modeler Advanced firmy IBM. Środowisko Power Designer firmy Sybase wraz z aplikacją Simul 8. Badanie efektywności systemów typu WorkFlow. Sposoby badania własności systemów typu WorkFlow złożonych z diagramów procesów biznesowych. Charakterystyki czasowe i kosztowe procesów biznesowych. Wskaźniki efektywności systemów klasy WorkFlow. Wykorzystanie środowisk modelowania i analizy systemów klasy WorkFlow.
22.	Niezawodność oprogramowania III	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedzina czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedzina danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1-1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
23.	Niezawodność systemów III	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Uogólniony stan obiektu. Ocena stanu obiektu. Funkcja strukturalna. Stany niezawodnościowe. Niezawodność obiektu technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności. Klasyfikacja obiektów z punktu widzenia badań niezawodnościowych. Niezawodność obiektów nieodnawialnych Model niezawodnościowy obiektu nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów nieodnawialnych. Wybrane rozkłady czasu zdatności. Niezawodność obiektów odnawialnych z zerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu obiektów odnawialnych z zerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z zerową odnową. Niezawodność obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Strukturalna funkcja niezawodnościowa systemu. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.
24.	Optymalizacja III	Ogólne zadanie optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacyjnych. Zadania wypukłe. Metody rozwiazywania zadań liniowych. Zadania dyskretne. Relaksacje, restrykcje. Algorytmy rozwiazywania zadań PCL, PCLM, PLB. Algorytmy ewolucyjne optymalizacji dyskretnej. Zadania nieliniowe bez ograniczeń. Metody rozwiązywania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Obliczenia równoległe w optymalizacji. Algorytmy probabilistyczne. Ocena jakości algorytmów optymalizacji.
25.	Probabilistyka III	Zmienne losowe wielowymiarowe. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Przykłady rozkładów jedno i wielowymiarowych. Funkcje zmiennych losowych. Zastosowanie funkcji charakterystycznych i tworzących. Twierdzenia graniczne. Własności asymptotyczne rozkładów. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Testy parametryczne. Testy nieparametryczne. Badanie losowości. Analiza korelacji cząstkowej i wielorakiej. Analiza regresji wielowymiarowej.
26.	Procesy stochastyczne III	Ciągi losowe i ich własności. Probabilistyczny opis procesu stochastycznego. Przykłady procesów. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Systemy kolejkowe i charakterystyki. Procesy semimarkowskie.
27.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III	Wprowadzenie do problematyki cyfrowego rozpoznawania i przetwarzania obrazów. Podstawowe problemy związane z akwizycją obrazów cyfrowych oraz sposoby ich rozwiazywania. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Podstawy stosowania transformat w cyfrowym przetwarzaniu i analizie obrazów. Metody przestrzenne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Poprawa jakości obrazów za pomocą filtrów konwolucyjnych, rankingowych, logicznych - ich wady, zalety, sposoby implementacji. Wprowadzenie do metod cyfrowego rozpoznawania obrazów. Algorytmy segmentacji przy zastosowaniu metod: progowania, wydzielania krawędzi, rozrostu obszarów, dziel i łącz, klasyfikacji punktów. Podstawowe metody identyfikacji obrazów: klasyfikacja w przestrzeni cech, metoda strukturalna.
28.	Sieci neuronowe i logika rozmyta III	Wielowarstwowe sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia. Sieć neuronowa jako aproksymator funkcji. Zbiory rozmyte i przybliżone wnioskowanie. Sterowanie i aproksymowanie rozmyto-neuronowe. Sterownie rozmyte z uczeniem reguł. Fuzzy Logic Toolbox w programie Matlab.
29.	Sieci radia inteligentnego	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Sieci ad-hoc CRAHN. Architektury

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		sprzętowe i programowe CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Polityki w sieci CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Sensing i współdzielenie widma. Kolaboracja i rywalizacja w sieciach CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Standardy dla sieci CR i rozwiązania CR w sieciach NG (Nowych Generacji.)
30.	Stochastyczne modele eksploatacji III	Wprowadzenie do modelowania stochastycznego systemów. Złożone systemy techniczne. Stany eksploatacyjne. Cele modelowania. Jednorodność i stacjonarność funkcjonowania i eksploatacji systemów technicznych. Efektywność systemów technicznych. Modele Markowa eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli Markowa klasy DD do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Zastosowanie modeli Markowa klasy DC do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu Markowa. Modele semimarkowskie eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli semimarkowskich do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu semimarkowskiego. Modele kolejkowe eksploatacji systemów technicznych. Systemy kolejkowe proste. Systemy otwarte. Systemy zamknięte. Markowskie systemy kolejkowe. Niemarkowskie systemy kolejkowe. Sieci kolejkowe. Modelowanie systemów za pomocą systemów kolejkowych. Modele kolejkowe podstawowych struktur systemów komputerowych. Modele sieci komputerowych. Przykład eksploatacji systemu technicznego. Prezentacja od założeń do realizacji modelu stochastycznego funkcjonowania lub eksploatacji systemu komputerowego. Wpływ rozwinięcia założeń projektowych na postać stochastycznego modelu funkcjonowania i eksploatacji. Badanie własności systemu komputerowego na podstawie badania jego modelu stochastycznego.
31.	Symulacja komputerowa III	Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Określenie modelu symulacyjnego, zalety i wady metod symulacyjnych, typy problemów badawczych. Podstawowe prawa i twierdzenia wykorzystywane w symulacji komputerowej. Metody generowania liczb i procesów losowych, testowanie generatorów losowych. Systemy symulacji ciągłej i dyskretnej, zagadnienie upływu czasu w symulacji komputerowej, podstawowe zasady projektowania eksperymentów symulacyjnych, analiza statystyczna wyników symulacji. Metody badania adekwatności modeli symulacyjnych. Symulacja równoległa i rozproszona, ogólna charakterystyka języków symulacyjnych. Prezentacja systemów i środowisk symulacyjnych. Trendy symulacji komputerowej.
32.	Systemy baz danych III	Podstawowe pojęcia, systemy baz danych a systemy informacyjne. Modele danych: hierarchiczny, sieciowy, relacyjny, obiektowy. Architektura systemu bazy danych, poziomy opisu danych, istota centralnego zarzadzania danymi i niezależności, języki definiowania i przetwarzania, narzędzia systemu zarzadzania bazy danych. Modelowanie i normalizacja danych, praktyczne modelowanie danych. Bezpieczeństwo i ochrona danych, w klasycznych i statystycznych bazach danych. Podstawy metodyczne projektowania baz danych. Zastosowanie baz danych: bazy danych a systemy aplikacyjne, komercyjne systemy baz danych, hurtownie i eksploracja danych. Formułowanie i dyskusja wybranych zadań badawczych w dziedzinie baz danych.
33.	Systemy teleinformatyczne III	Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN: sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP,- protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych, sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Wysokowydajne protokoły routingu dla sieci LAN: technika VLSM, agregacja tras z wykorzystaniem VLSM, trasy domyślne – rozgłaszanie, problemy z routingiem bezklasowym, charakterystyka protokołów routingu stanu łącza, charakterystyka protokołów EIGRP i OSPF. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP: zasada działania translatora adresów, formy realizacji NAT i PAT. Technologie i protokoły w sieciach WAN: charakterystyka wybranych protokołów stosowanych w sieciach WAN, sieci komutacji pakietów i komutacji kanałów.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia. Metody zarzadzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarzadzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.
34.	Systemy wspomagania decyzji III	Metody identyfikacji procesów decyzyjnych w systemach zarzadzania i kierowania. Podstawowe pojęcia analizy decyzyjnej. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji i sztucznej inteligencji. Modele prognostyczne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Zasady projektowania systemu wspomagania decyzji dla określonego systemu zarzadzania lub kierowania, opracowywanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań, formułowanie zadań projektowych dla SWD. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do konstrukcji algorytmów i systemów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Zasady wykorzystania gier symulacyjnych w procesie oceny i wspomagania decyzji. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Prezentacje środowisk i narzędzi wspomagania decyzji.
35.	Sztuczna inteligencja III	Paradygmaty sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań, ograniczenia sztucznej inteligencji – twierdzenie Gödla i teza Churcha – Turinga. Systemy formalne – alfabet, formuły, aksjomaty i reguły. Rachunek zdań i predykatów. Twierdzenie Herbranda i Skolema, Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji. Techniki przeszukiwania przestrzeni (klasyczne, ewolucyjne, tabu search, symulowanego wyżarzania). Maszynowe uczenie, zbiory przybliżone, elementy sieci neuronowych. Bazy wiedzy i reprezentacja wiedzy – ontologie i sieci semantyczne. Metody wnioskowania (klasyczne, rozmyte). Algorytmy rozpoznania wzorców w eksploracji danych.
36.	Teoretyczne podstawy informatyki III	Algorytmiczna teoria informacji. Dokładność i poprawność algorytmów. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga, maszyny probabilistyczne, obliczenia niejednostajne. Złożoność algorytmów w sensie Turinga. Rodzaje złożoności. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Transformacje wielomianowe problemów. Złożoność problemów. Klasyfikacja problemów: klasy P, NP, NP -zupełne i silnie NP -zupełne, Co-NP, PSPACE. Hierarchie złożoności. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Język, gramatyka, języki wyznaczone przez gramatyki. Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone. Języki akceptowane przez automaty skończone. Wyrażenia regularne. Języki generowane przez wyrażenia regularne. Gramatyki bezkontekstowe. Postaci normalne gramatyk. Gramatyki kontekstowe. Moc generacyjna gramatyk, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Modele obliczeń równoległych.
37.	Teoria grafów i sieci III	Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury, miary centralności wierzchołków. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe. Graf złożony, jako szczególny rodzaj grafów. Kolorowanie grafów. Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów, kolorowanie on-line grafów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kolorowania. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Grafy Berge'a. Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Podobieństwo grafów. Miary dokładnego podobieństwa grafów: izomorfizm grafów, homomorfizm grafów, największy wspólny podgraf,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		najmniejszy wspólny nadgraf. Miary przybliżonego podobieństwa grafów: odległość edycyjna grafów, miary iteracyjne. Metody rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem miar podobieństwa grafów. Sieci. Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć (CPM, PERT, GERT). Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przepływy w sieciach. Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przydziały optymalne Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów.
38.	Zarządzanie projektami i procesami III	Funkcjonalne i procesowe koncepcje zarzadzania: definicje i klasy systemów działania, miejsce i klasy procesów, identyfikacja cech systemowych, struktury organizacyjne, istota zarzadzania procesowego, strategie zarządzania. Istota i rola projektów w zarzadzaniu organizacją: definicje i klasy projektów, funkcje zarządzania i cykl zarządzania projektem, systemowe aspekty przedmiotu projektowania, formalne struktury projektu, podstawowy cykl projektowania, identyfikacja potrzeb projektowych, obszary zarzadzania projektem, złożoność procesów i projektów. Identyfikacja cyklu życia projektów i produktów: cykl życia produktu a cykl życia projektu, analiza potrzeb i definiowanie wymagań, definiowanie założeń i ograniczeń projektowych, modele artefaktów wg inżynierii systemów, konstruowanie i prototypowanie, weryfikacja, dokumentowanie i zamkniecie projektu, implementacja i wdrażanie, doskonalenie, unicestwianie projektu, procesu i produktu. Planowanie procesów projektowych: planowanie zakresu i skutków projektu, analiza i planowanie kosztów projektu i procesów, wartościowanie projektów i procesów, analiza wartości projektów i procesów, planowanie użyteczności i funkcjonalności procesów projektowych, planowanie niezawodności działań projektowych, planowanie kontroli i weryfikacji wyników, zarzadzanie ryzykiem projektowym. Analiza ilościowo-jakościowa procesów projektowania: analiza i ocena efektywności procesów projektowych, definiowanie jakości projektu, miary i metody szacowania jakości projektu, zarzadzanie jakością procesów i projektów, zarzadzanie logistyką projektu. Walidacja czasowo-kosztowa procesów projektowania: budżetowanie procesów projektowych, struktury czynnościowo-zadaniowe procesów, ewaluacja czasowa projektu, harmonogramowanie projektu, procesy doskonalenia i rozwoju projektu, zarzadzanie zmianami, zarzadzanie integracja projektu. Zarzadzanie procesami innowacyjnymi: pojęcie innowacji, klasyfikacja procesów innowacyjnych, organizowanie wymagań i planowanie procesów innowacyjnych, ocena procesów i systemów innowacyjnych, projektowanie wyrobów, projektowanie procesów technologicznych, zasady i metody zarzadzania innowacjami. Organizacja podmiotu projektującego: miejsce podmiotu w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizowanie i planowanie struktury zespołów projektowych, organizacje hierarchiczne i płaskie, modele sieciowe i modele wirtualne, modele hybrydowe, zadania i dobór zespołów projektowych, instytucjonalne formy zarzadzania projektami, kontrola i ocena zespołów projektowych, zarządzanie komunikacją w projekcie, metody i techniki usprawniania procesów, modele rozwoju zarządzania procesowego. Zarzadzanie projektami i procesami z wykorzystaniem benchmarkingu: metody, techniki i narzędzia wspomagania projektowania, systemy komputerowego wspomagania projektowania klasy CAD/CAISE, zarządzanie procesem projektowania poprzez repozytorium projektu, strategia X-engineeringu w procesach projektowych na bazie wzorców użytkowych, funkcjonalność pakietów wspomagających zarządzanie procesami projektowymi, uwarunkowania czasowo-przestrzenne i kosztowe. Tendencje rozwojowe zarzadzania projektami: istota modelu romboidalnego zarządzania projektami, zasady i podstawy dobrych projektów, innowacyjność, technologia, złożoność i tempo realizacji projektu, wdrażanie modelu romboidalnego w organizacjach projektowych, warunki wdrażania modeli procesowych w organizacjach projektowych, koszty i ograniczenia wdrożeniowe.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
39.	Złożone struktury danych III	Struktury listowe. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe. Implementacja list. Podstawowe operacje. Zastosowania struktur listowych. Drzewa binarne. Drzewa BST: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Metody równoważenia drzew BST. Przegląd zastosowań drzew BST. Drzewa AVL: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa czerwono czarne: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa RST: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa częściowo uporządkowane. Własności drzew częściowo uporządkowanych. Kopce binarne: własności, rodzaje, podstawowe operacje. Przegląd zastosowań drzew częściowo uporządkowanych. Kopce złączalne. Drzewa i kopce dwumianowe: własności, podstawowe operacje, zastosowania. Kopce Fibonacciego: własności, struktura, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa wielokierunkowe. B-drzewa: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Rodzaje B-drzew. Zastosowania. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych. Reprezentacja zbiorów rozłącznych. Podstawowe operacje na zbiorach rozłącznych. Zastosowania.
40.	5G network application for military	5G network technologies. 5G use cases and system concept. 5G Network Architecture. 5G architecture elements and functionalities/roles. Millimeter wave communications. Device-to-device (D2D) communications. The 5G radio-access technologies. Machine-type communications. Massive multiple-input multiple-output (MIMO) systems. 5G Network Miltary Gaps. Sensors and effectors. Military scenarios (use cases). 5G network Military Application and use cases:. 5G network in Spectrum Situation Awareness application (workshop). 5G network Military Application and use cases:. (own work/seminar/workshop with teacher support).

Załącznik VI.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Safety and reliability of building structures	Knowledge in the field of safety and reliability of building structures. Classifications and rules for shaping the load-bearing structures of buildings and the conditions for assessing their safety. Methods of description and distribution of random variables. Functions of reliability and damage intensity. Methodology for conducting reliability tests, risk assessment, the safety of building maintenance and their effectiveness.
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	Metody formułowania modeli obliczeniowych dynamiki elementów i ustrojów konstrukcyjnych oraz gruntowego ośrodka posadowienia budowli. Określanie cech fizycznych ośrodka gruntowego pod obciążenia statyczne i dynamiczne. Wpływ zawartości faz na parametry podłoża.
3.	Fizyka środowiska	Prawa ciała doskonale czarnego. Atmosfera jako gaz doskonały. Procesy termodynamiczne w atmosferze ziemskiej. Efekt cieplarniany i dziury ozonowe. Gazy cieplarniane – przypomnienie. Katastrofy przyrodnicze (trzęsienia Ziemi, wybuchy wulkanów, tsunami). Zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i litosfery, Hałas i choroby cywilizacyjne. Odnawialne źródła energii – stosunek Polski to protokołów Szczytów Klimatycznych. Rodzaje źródeł światła do oświetlania. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, strumień świetlny, natężenie oświetlenia, skuteczność świetlna, widmo źródła światła, obserwator standardowy, obiektywne określanie barwy źródła.
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych. Bilanse energetyczne zapotrzebowania ciepła i klimatyzacji budynku. Przewodzenia ciepła i wilgoci poprzez przegrody warstwowe budynku – ściany, stropy i podłogi na gruncie, w warunkach różnych ośrodków przyległych do przegród. Równania przewodzenia i metody ich rozwiązywania. Zastosowanie metody funkcji początkowych w interpretacji strumieni ciepła i wilgoci w modelowaniu procesów cieplno-wilgotnościowych w elementach budynku. Rozwiązania równania Laplace'a za pomocą pojęć teorii pola. (gradient, dywergencja, rotacja). Opis rozwiązań równania Laplace'a i Poissona metodą rozdzielenia zmiennych. Główne potencjały w teorii dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Równania dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Określanie funkcji potencjału i strumienia w płynie i w ośrodku porowatym Funkcje strumienia i potencjału, Zagadnienia ich wyznaczania.
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	Identyfikacja intensywności obciążeń, ich masy i sztywności. Grawitacyjne i dynamiczne obciążenie układów konstrukcyjnych wraz z analizą ich zasadnej schematyzacji statycznej lub ustalenia modelu dynamicznego. Podstawą identyfikacji są wyniki inicjujących reakcji układów nośnych obiektów ujawniające się statycznymi czy dynamicznymi przemieszczeniami lub częstotliwościami drgań.
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	Organizacja inwestycji budowlanych w szczególności metody analizy, badania i projektowania budowy, montażu, przebudowy, remontu i eksploatacji obiektów budowlanych w konkretnym miejscu, czasie, otoczeniu systemowym i środowisku naturalnym. Zasady badania efektywności, technologii i organizacji robót budowlanych, przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, struktury oraz procesu eksploatacji obiektów budowlanych.
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	Modeling of the soil as a single-phase or three-phase continuum depending on the type of soil (cohesive or no-cohesive). Stiffness and load carrying capacity of the ground as the problem of an elastic half-space. Dynamic effects generated by moving loads.
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	Badanie sztywności i nośności nawierzchni dróg i lotnisk umożliwia weryfikację wykonania i dopuszczenie do bezpiecznego użytkowania, Techniki badawcze zasadzają się na wykorzystaniu falowej teorii półprzestrzeni sprężystej, która jest wyposażona w warstwy podbudowy i samej nawierzchni. Stosowane są wymuszenia reakcji półprzestrzeni za pomocą udarów płytą dynamiczną oraz rejestracją ugięć nawierzchni pod obciążeniami ruchomymi. Czynniki wpływające na wyniki badań - parametry gruntowo- materiałowe i klimatyczne.
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów	Konstrukcja mostów składanych z określeniem ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Teoria obliczania mostów składanych z uwzględnieniem luzów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	składanych	montażowych dla obiektów w układzie statycznym i dynamicznym.
10.	Design methods of the experiment	The essence of experimental research. Resistance extensometry. Measurements and analysis of measurement errors. Organization of the measurement line. Experimental methods of testing materials in simple stress conditions - tensile, compression, shear, bend, torsion tests. Materials testing in complex stress states. Assessment of rheological properties of materials - creep and relaxation. Optical research methods in mechanics – elastooptics, optical, mesh and holographic interferometry.
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	Konstrukcje żelbetowe jako kompozycje materiałowe betonu i materiałów wzmacniających. Modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych: betonu i stali zbrojeniowej. Modelowanie współpracy składowych materiałów konstrukcyjnych w elementach. Metoda homogenizacji żelbetu: modele zastępczego, jednorodnego materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem właściwości składowych materiałów konstrukcyjnych. Modelowanie mechanizmów zniszczenia elementów i konstrukcji żelbetowych: zarysowanie i zmiażdżenie betonu. Zastosowanie MES w modelowaniu zachowania konstrukcji żelbetowych.
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	Deformacje wiotkich konstrukcji i ciał o małej sztywności, wykorzystanie związków geometrycznych z wyrazami liniowymi oraz nieliniowymi. Konsekwencje deformacji w równaniach równowagi zapisanych w konfiguracji odkształconej. Rozważane jest pełne spektrum nieliniowości związków fizykalnych materiału wraz ze stowarzyszeniowymi i niestowarzyszonymi prawami odkształcania.
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	Fizyka zjawisk generowanych wybuchem ładunków i mieszanek paliwowo-powietrznych. Sposoby określania parametrów obciążeń wybuchowych. Rodzaje mechanizmów niszczących elementy i ustroje nośne budowli.
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	Zasady harmonogramowania i kosztorysowania z wykorzystaniem współcześnie dostępnych specjalistycznych technik informatycznych i oprogramowania. Idea technologii BIM i jej możliwości na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacji obiektu. Formuły optymalizacji i metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie.
15.	Engineering of building materials	Contemporary trends in the modification of building, construction and finishing materials. Technologies of preparation, implementation and optimal procedures for incorporating materials and products under building conditions. Structure and material considerations of composites used in construction. The role of additives and admixtures in buildings technologies.
16.	Kartograficzne metody badan	Wykorzystanie map do opisu, analizy i poznania naukowego zjawisk, w tym badania kartometryczne, analizę matematyczno-statystyczną oraz metody matematycznej teorii informacji. Zagadnienia związane m. in. z analizami rozmieszczenia (mapy potencjału, analizy koncentracji), dynamiki zjawisk, a także metody korelacji i metody tendencji.
17.	Eksploracja danych przestrzennych	Przegląd metod eksploracyjnej analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem danych geoprzestrzennych, w tym zagadnienia klasyfikacji i grupowania, redukcji liczby zmiennych, odnajdywania wzorców przestrzennych. Klasyfikacja z użyciem drzew decyzyjnych i klasyfikatora Byesowskiego, grupowanie hierarchiczne oraz ocena jakości klasyfikatorów i weryfikacji modeli.
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	Zaawansowane przetwarzanie, analiza i modelowanie danych geoprzestrzennych. Wyszukiwanie trendów i zależności z wykorzystaniem technik eksploracyjnej analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji m.in.: rynku nieruchomości, zmian pokrycia terenu, rozmieszczenia ludności. Jakość danych i ich wpływ na efekt prognozowania i modelowania, a także efektywnego raportowania i wizualizacji wyników.
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	Problematyka filtracji obrazów radarowych. Wykorzystanie analizy falkowej w filtracji obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych. Wyznaczenie MTF. Zasadnicze problemy współczesnej fotogrametrii cyfrowej. Systemy akwizycji obrazów cyfrowych – fotogrametryczne kamery cyfrowe oraz systemy satelitarne VHRS i Nano. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania danych. Współczesne technologie fotogrametryczne – ich zastosowania w opracowaniach map sytuacyjno- wysokościowych, numerycznego modelu terenu oraz ortofotomap, a także map przestrzennych 3D. Zastosowanie Algorytmów Inteligencji Obliczeniowej we współczesnych opracowaniach fotogrametrycznych. Charakterystyka nowych metod dopasowania wieloobrazowego. Metodyka opracowania gęstych chmur punktów na podstawie obrazów.
20.	Programowanie w	Wykorzystywanie środowiska programistycznego, pojęcie procedury, funkcji oraz

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	systemach informacji przestrzennej	instrukcji przetwarzania danych. Sposób dostępu i przetwarzania danych przestrzennych bezpośrednio przy wykorzystaniu kodu programistycznego. Biblioteki umożliwiające przetwarzanie danych przestrzennych w środowisku .NET, możliwości automatyzowania środowiska ArcGIS przy wykorzystaniu języka Python.
21.	Reference systems in geosciences	We live on a dynamic planet in constant motion that requires long-term continuous quantification of its changes in a truly stable frame of reference. To be understood in context, when the motion of the Earth's crust is observed, it must be referenced. The global geodetic frame of reference is the fundamental basis for measuring worldwide processes and is crucial for its proper interpretation especially for climatic studies. A terrestrial reference frame provides a set of coordinates of some points located on the Earth's surface. It can be used to measure plate tectonics, regional subsidence or loading and/or used to represent the Earth when measuring its rotation in space. This rotation is assessed with respect to a frame tied to stellar objects, called a celestial reference frame. The Earth Orientation Parameters (EOPs) connect these two frames together. Nowadays, four main geodetic techniques are used to compute accurate coordinates: the GPS (Global Positioning System), VLBI (Very Long Baseline Interferometry), SLR (Satellite Laser Ranging), and DORIS (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite). They all use networks of stations located on sites covering the whole Earth. Modern realizations are of kinematic type, which means that they include station positions and velocities. They model secular Earth's crust changes that is why they can be used to compare observations from different epochs. The Ph.D. students will learn about advancements of the International Terrestrial Reference System (ITRS) which is a World spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space for the geodetic, but also astronomical, and geophysical communities.
22.	Global Geodetic Observing System	Global Geodetic Observing System (GGOS) is the Observing System of the International Association of Geodesy (IAG). GGOS and its related research and services address the relevant science issues related to geodesy, geodynamics and geophysics in the 21st century, but also issues relevant to society, like global risk management, geo-hazards, natural resources, climate change, severe storm forecasting, sea level estimations and ocean forecasting, or the space weather. The Global Geodetic Observing System works with the IAG components to provide the geodetic infrastructure necessary for monitoring the Earth system and global change research. GGOS mission is to: (i) provide the observations needed to monitor, map, and understand changes in the Earth's shape, rotation, and mass distribution, (ii) provide the global geodetic frame of reference that is the fundamental backbone for measuring and consistently interpreting key global change processes and for many other scientific and societal applications, and (iii) benefit science and society by providing the foundation upon which advances in Earth and planetary system science and applications are built. Within this subject Ph.D. students will advance their understanding of the dynamic Earth system by quantifying our planet's changes in space and time and learn about the integration within the geodetic, geodynamic and geophysical communities at the highest level, in service to the technical community and society as a whole.
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	Nowoczesne podejście do opracowań fotogrametrycznych bazujące na wykorzystaniu najnowszych technik przetwarzania zobrazowań pozyskiwanych z różnych pułapów oraz wykorzystania ich zależności geometrycznych w zakresie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w obszarach obejmujących: opracowanie i aktualizację map, zasilanie topograficznych baz danych, wspomaganie budowy katastru 3D, a także współpracę z systemami mobilnymi w zakresie budowy wirtualnej rzeczywistości na rożnych poziomach szczegółowości.
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	Praktyczne wykorzystanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji), idee i pojęcia metod numerycznych, algorytmy numeryczne, elementy programowania - skrypty obliczeniowe. Wykorzystanie wybranych bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu Matlab, Octave i Scilab.
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	Metody równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych w geodezji. Idee i pojęcia metod przetwarzania równoległego danych. Wybrane algorytmy przetwarzania równo- ległego. Przykłady programów zrównoleglających obliczenia numeryczne. Metody przetwarzania równoległego języków skryptowych: Octave, Scilab. Metody i funkcje modułów Parallel Computing oraz MATLAB Distributed Computing Server

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Toolbox.
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	Tworzenie masek filtrów gradientowych i krawędziowych na podstawie schematów różnicowych konstruowanych metodą różnic skończonych (FDM) oraz metodą elementu skończonego (FEM) (zbieżność, zgodność, rząd dokładności, π- jako pierwsza forma przybliżenia różniczkowego). Własności spektralne masek (macierze trzeciego i piątego stopnia), w tym widmowa funkcja przenoszenia i jej prezentacja graficzna. Dobroć maski określana jako iloraz widmowej funkcji przenoszenia badanego filtru i wid-mowej funkcji przenoszenia różniczkowego operatora Laplace'a. Działania na maskach (dodawanie, odejmowanie, obrót o 45°), określanie postaci operatora różniczkowego związanego z wynikami tych przekształceń (Laplasjan, bi-Laplasjan itp.). Filtry identyfikujące wyłącznie naroża (wierzchołki). Maska bi-Laplasjan kontra Harris corner detector.
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	Norma wektora, norma macierzy, norma indukowana. Norma 1, 2 i maksimum. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Wykorzystanie metod algebry liniowej w numerycznym (różnicowym) rozwiązywaniu zagadnień fizyki matematycznej (równanie adwekcji, dyfuzji, zagadnienie dyfuzji z adwekcją). Zbieżność i stabilność metody różnicowej. Widmowy operator przenoszenia. π- forma pierwszego przybliżenia różniczkowego. Dyfuzja numeryczna, kreacja. Analiza wybranych schematów różnicowych pod kątem własności spektralnych – schemat jawny, niejawny, pół-niejawny, Crakn-Nicholson, Crank-Nicholson-Galerkin. Dyssypacja i dyspersja w sche-matach Laxa-Wendroffa oraz Beama-Warminga wykorzystywanych w inżynierii lądowej oraz w tran-sporcie.

Załącznik VI.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	Podstawowe pojęcia i prawa krystalografii. Translacja, sieć przestrzenna a sieć krystaliczna. Teoria sieci krystalicznej, Odległości międzypłaszczyznowe. Sieć odwrotna. Projekcja stereograficzna. Siatka Wulfa. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Typy struktur. Dyfrakcja promieniowa rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Budowa, zasada działania i możliwości analityczne dyfraktometru rentgenowskiego. Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa. Pomiary naprężeń i tekstury.
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	Pojęcia stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zasady działania mikroskopów elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowe metody badawcze stosowane w mikroskopii elektronowej. Preparatyka stosowana w mikroskopii elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybrane metodami zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów).
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooka'a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych. Statyczne metody pomiaru twardości i mikrotwardości. Statyczne testy wytrzymałościowe. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Badania zmęczeniowe i udarowe. Podstawy mechaniki pękania.
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w Ciekłych Kryształów (CK). Wybrane właściwości optyczne, dielektryczne, fleksoelektryczne, sprężyste i lepkościowe CK, oddziaływania uporządkowanej warstwy CK z zewnętrznym polem elektrycznym. Podstawowe efekty elektrooptyczne w CK takie jak: efekt rozpraszania dynamicznego, efekt Freedericksza, efekt TN (Twisted Nematic), efekt STN (Super Twisted Nematic). Przełączenia dwustabilne w Ferroelektrycznych Ciekłych Kryształach i trójstabilne w AntyFerroelektrycznych Ciekłych Kryształach.
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	Badanie materiałów, w szczególności materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, z wykorzystaniem: kalorymetrii różnicowej, termograwimetrii oraz analiz metodami wolumetrycznymi. Rodzaje aparatury, zasady działania, metody kalibracji, dobre praktyki użytkowania, wady, zalety, możliwości i ograniczenia. Podstawy analizy wyników badań, korekcji wyników i doboru parametrów badania w celu uzyskania najlepszych rezultatów.
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych do konstrukcji przyrządów optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, mechanizmy generacji i rekombinacji nośników, ruchliwość nośników. Związki półprzewodnikowe materiałów grupy III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (supersieci, studnie kwantowe, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego. Materiały dla fotowoltaiki I, II i III generacji (krzem, CdTe, CIS, CIGS, półprzewodniki organiczne).
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie – definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano i ultrakrystalicznych. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury materiałów nano i ultrakrystalicznych. Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano i ultrakrystalicznej.
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	Mechanizm wzrostu anodowego tlenku aluminium (przewodnictwo jonowe, podstawowe reakcje chemiczne, transport jonowy indukowany naprężeniem sieci, itp.). Parametry geometryczne matrycy z anodowego tlenku aluminium (średnica porów, odległości między porami, itp.) oraz ich związek z zastosowanymi parametrami elektrochemicznej syntezy (temperatura, napięcie, czas). Proces samoorganizacji porów matrycy w układ heksagonalny. Anodyzacja miękka. Anodyzacja twarda. Anodyzacja pulsacyjna. Synteza nanostruktur za pomocą metod wspomaganych matrycą z anodowego tlenku aluminium (osadzanie elektrochemiczne, metody sol-gel, CVD, ALD). Zastosowania matrycy z anodowego tlenku aluminium (biosensory, filtry, elementy optoelektroniczne, inżynieria tkankowa,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		itp.). Nowe perspektywy i tendencje rozwojowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniem anodowego tlenku aluminium.
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	Technika interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. Terminologia stosowana w opisie czujników, ideologia matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Metody budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji. Zwielokrotnienie czujników punktowych.
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	Wykorzystanie współrzędnościowych technik pomiarowych i profilometrii stykowej na różnych etapach procesu produkcyjnego. Właściwości metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych i profilometrów stykowych Programowanie wieloczujnikowej maszyny pomiarowej do przeprowadzenia pomiarów w ramach odbioru końcowego elementów części maszyn i urządzeń wytwarzanych w warunkach produkcji masowej.
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	Zastosowanie programów komputerowych do planowania eksperymentu. Metody statystyczne. Możliwości programów Origin i Statistica w zakresie planowania eksperymentu i analizy danych.
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	Ciekłe kryształy jako oddzielny stan skupienia materii. Klasyfikacja ciekłych kryształów. Struktura chemiczna mezogenów. Opis fazy ciekłokrystalicznej, pojęcia direktora i parametru uporządkowania. Ciekłe kryształy jako ośrodek lepkosprężysty. Energia swobodna deformacji ciekłego kryształu. Uporządkowanie ciekłych kryształów. Anizotropia właściwości fizykochemicznych ciekłych kryształów. Elektrooptyka i magnetooptyka ciekłych kryształów. Optyka nieliniowa i akustooptyka ciekłych kryształów. Zastosowania.
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	Podstawy programowania w języku LabView, w tym logika tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle (for loop, while), struktury wyboru, feedback itp. Sposobu użycia obiektów różnych typów (numeric, string, bool) w tym w postaci macierzy i klastrów. Metody obróbki i przesyłania danych. Tworzenie algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Wykonanie programu sterującego urządzeniem w postaci „urządzenia wirtualnego”. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. przyciski menu. Podstawy programowania w języku Keysight Vee, w tym logiki tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle, struktury wyboru, instrukcji warunkowych, itp. Sposób użycia obiektów różnych typów w tym w postaci macierzy i zmiennych zespolonych. Podstawowe metody obróbki i przesyłania danych. Współpraca Keysight Vee – MS Excel. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. panel.
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Wstępna ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego typu Direct Deposition - wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej
15.	Spektroskopia dielektryczna	Spektroskopia dielektryczna (spektroskopie impedancyjną/spektroskopie zakresu radiowego) jako metoda eksperymentalna w inżynierii materiałowej oraz chemii a także w elektronice przy analizie właściwości materiałów stosowanych w elektronice. Zjawiska elektryczne na poziomie atomowym, molekularnym oraz makroskopowym (ośrodka). Podstawy teoretyczne (aparat matematyczny) zjawisk relaksacyjnych w materii skondensowanej. Efekty pasożytnicze w pomiarach impedancyjnych. Sprzęt badawczy (analizatory impedancyjne), eksperyment oraz analiza danych doświadczalnych w kontekście właściwości różnych materiałów.
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	Terminologia, metodyka, krytyczny odbiór danych zewnętrznych, krytyczna ocena wyników rozwiązywania problemów naukowych w obszarze materiałowo-technologicznym. Doskonalenie w formułowaniu założeń badawczych, celów naukowych, analizy wyników i wnioskowania.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	Podstawy metod charakteryzacji materiałów. Oczyszczanie materiałów. Densytometria. Metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana i Mossbauera. Wybrane specjalistyczne metody spektroskopowe. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Rentgenografia, elektronografia i neutronografia. Metody badania materiałów fotonicznych, nanomateriałów i meta materiałów. Ścieżka charakteryzacji materiału.
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	Współczesne systemy zobrazowania do obserwacji bezpośredniej: ciekłokrystaliczne, organiczne LED, mikroled, wyświetlacze elastyczne i zwijane. Omówienie wykorzystywanych efektów, materiałów. Poziom osiągniętych rozwiązań, ograniczenia wynikające z fizyki efektów, możliwości materiałowych, dostępnej technologii. Systemy projekcyjne wykorzystywane efekty, rozwiązania począwszy od systemów kinowych poprzez dydaktyczne na mikro-projektorach skończywszy. Kierunki rozwoju wyświetlaczy i systemów projekcyjnych. Szczególny nacisk zostanie położony na powiązanie wiedzy o efektach fizycznych wykorzystywanych w budowie wyświetlaczy, nowych materiałach (łącznie z strukturami nano- wykorzystywanymi w LCD, OLED-ach i mikroLEDach), i możliwości współczesnej technologii z zachowaniem wymagań względem ochrony środowiska.
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	Zagadnienia związane wysokoenergetycznym rozdrabnianiem materiałów w młynkach kulowych jak również stopowaniem mechanicznym. Rodzaje młynków kulowych, zasada ich działania, możliwości i uzyskiwane efektami mielenia. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy mechanicznej stopów wybranych metali oraz rozdrabniania wysokoenergetycznego czystych metali i ich stopów a także wybranych materiałów ceramicznych.
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	Założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kompleksowe, jako wysokopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	Podstawowe definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów. Podstawy fizyczne, oddziaływanie fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami w różnych zakresach długości fal, plazmony powierzchniowe, metapowierzchnie. Uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałowych struktur jedno-, dwu- i trójwymiarowych. Wymagania i ograniczenia fizyczne oraz technologiczne dla różnych typów metamateriałów, a także wykorzystanie klasycznych technologii do wytwarzania nano- i metamateriałów. Metody symulacji właściwości wybranych struktur metamateriałowych i plazmonicznych oraz metodami charakteryzacji metamateriałów i struktur o rozmiarach nanometrowych przy zastosowaniu mikroskopii AFM, STM itp. do oceny właściwości i kształtowania SRR. Zastosowanie struktur metamateriałowych w urządzeniach fotonicznych oraz perspektywy rozwoju nano- i metamateriałów ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań wojskowych.
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	Barwne widzenie, postrzeganie informacji czarno-białej i barwnej oraz współzależnością człowiek – wyświetlacz – zobrazowanie, wymagania wyświetlaczy i ergonomią różnych typów zobrazowań. Podstawy fizyczne i teoretyczne efektów wykorzystywanych w wyświetlaczach i ich uwarunkowania. Wyświetlacze aktywne - fluorescencyjne, plazmowe, elektroluminescencyjne, budowa, parametry charakterystyczne, przeznaczenie oraz wyświetlacze pasywne - ciekłokrystaliczne, elektroforetyczne, budowa, parametry i uwarunkowanie zastosowań. Wyświetlacze ciekłokrystaliczne segmentowe i multipleksowe oraz wyświetlacze ciekłokrystaliczne sterowane matrycą aktywną. Systemy projekcyjne, wyświetlacze wielkoformatowe, przeznaczenie, wady, zalety. Materiały organiczne i nieorganiczne dla wyświetlaczy oraz charakterystyka ich właściwości i elementy technologii wykonania wyświetlaczy oraz charakterystyka procesów technologicznych, metody kontroli i oceny parametrów użytkowych wyświetlaczy. Sposoby realizacji zobrazowań trójwymiarowych, metody realizacji i zastosowania, teleimersja.
23.	Wybrane materiały i struktury funkcjonalne	Właściwości i zastosowania takich materiałów i struktur jak: optyczne podłoża szklane i polimerowe do budowy przetworników elektrooptycznych, warstwy

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	dla zastosowań fotonicznych	funkcyjne tlenkowe i organiczne wykorzystane jako warstwy antyrefleksyjne, filtry pasmowe i krawędziowe, transparentne warstwy przewodzące organiczne i nieorganiczne, nanomateriały do zastosowań organicznych, polimery fotoniczne i ciekłe kryształy tym struktury kompozytowe. Budowa, konstrukcja i działanie wybranych elementów fotonicznych, wykonywanych w oparciu o min. ww. materiały funkcyjne; przestrzenny modulator światła, dynamiczne płytki falowe, dynamiczne elementy optyki dyfrakcyjnej (siatki dyfrakcyjna,), wiry optyczne, mikrolasery oparte o struktury samoorganizujące się, komórki Kerra i Pockelsa, materiały i elementy optyczne dla zobrazowania przestrzennego i inne.
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej	Podstawy stereologii, w tym podstawowymi założeniami i realizacji stereologicznymi. Metody detekcji i procedury binaryzacji niezbędne do ilościowej analizy obrazu. Podstawy akwizycji i przetwarzania obrazów (m.in. przekształcenia morfologiczne, operacje logiczne i arytmetyczne). Procedury realizowane w trakcie komputerowej analizy obrazu w badaniach rzeczywistych materiałów inżynierskich.
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	Praktyczne aspekty wytwarzania przyrostowego funkcjonalnych materiałów metalicznych przy pomocy techniki laserowej LMD/LENS. Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów funkcjonalnych.
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych	Podstawowe rodzaje półprzewodników szerokopasmowych. Właściwości luminescencyjnych półprzewodników szerokopasmowych na konkretnych przykładach (np. GaN, ZnO, SnO_2). Metody syntezy nanostruktur. Modulowanie właściwości optycznych nanostruktur na etapie syntezy. Post-syntetyczne metody wzmacniania luminescencji. Domieszkowanie intencjonalne półprzewodników szerokopasmowych. Zjawisko przeniesienia ładunku i energii. Zjawisko powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) oraz zlokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (LSPR). Plazmonowe wzmocnienie świecenia z nanostruktur półprzewodników – podstawowe kryteria sprzężenia SPR lub LSPR z częstotliwością przejść optycznych w półprzewodnikach na granicy metal/półprzewodnik.
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	Podstawowe wiadomości dotyczące wytwarzania porowatego anodowego tlenku aluminium (AAO). Parametry elektrochemicznej syntezy. Zjawisko interferencji konstruktywnej i destrukcyjnej. Interferencja jednowarstwowa i wielowarstwowa. Cechy idealnej powłoki antyodbiciowej. Powłoki antyrefleksyjne o stopniowanym współczynniku załamania światła. Mikrostruktura oka ćmy. Zwilżalność powierzchni. Powierzchnie wysokoenergetyczne a niskoenergetyczne. Histereza kąta zwilżania. Zwilżanie teksturowanych powierzchni: model Wenzela a model Cassie-Baxtera. Ogólna charakterystyka kryształów fotonicznych 1D, 2D i 3D. Ubarwienie strukturalne. Inspiracje czerpane z natury czyli co to jest biomimetyka. Wieloetapowa electrochemiczna synteza AAO o stożkowych kształcie porów. Elektrochemiczne wytwarzanie kryształów 1D metodą pulsacyjną. Projektowanie sekwencji impulsów napięciowych lub prądowych z uwzględnieniem procesów limitowanych dyfuzją oraz szybkością transportu jonów przez warstwę barierową. Sterowanie parametrami elektrochemicznej syntezy w celu uzyskania żądanych właściwości fotonicznych kryształów fotonicznych na bazie AAO.
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	Geneza równań transportu wyprowadzonych w oparciu o zasady zachowania i postulaty termodynamiki procesów nieodwracalnych. Mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne odpowiedzialne za wielkość koncentracji nośników ładunku. Wkład procesów międzypasmowych oraz mechanizmów SHR z udziałem defektów punktowych, dyslokacji i stanów powierzchniowych. Modelowanie procesów i określanie przekrojów czynnych. Mechanizm absorpcji międzypasmowej promieniowania. Konstrukcja schematów iteracyjnych umożliwiających numeryczne rozwiązywanie układu równań transportu. Zapis na siatce numerycznej. Problemy związane z rozwiązywaniem numerycznym równań nieliniowych. Będzie mógł napisać fragment programu jako zadanie zaliczające przedmiot. Fragment ten będzie można implementować do mojego programu w celu zaprojektowania konkretnego przyrządu lub zbadania parametrów fizycznych struktury.
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	Najnowsza grupa materiałów – tzw. stopy o wysokiej entropii. Teoretyczne aspekty ich powstawania i stabilności, właściwości, struktura, metody syntezy oraz obróbka cieplna. Praktyczne próby syntezy i badania właściwości stopów z tej grupy.
30.	Wytwarzanie	Specyficzne aspekty związane z wytwarzaniem przyrostowym stopów na osnowie faz międzymetalicznych (w szczególności FeAl). Wpływ parametrów wytwarzania

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości tych materiałów.
31.	Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	Możliwości wykorzystanie laserowych technik przyrostowych typu DED do kombinatorycznego poszukiwania nowych materiałów inżynierskich. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy zarówno ciągłych jak i dyskretnych bibliotek stopów oram możliwości ich szybkiego badania.
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	Synteza materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej z wykorzystaniem reaktywnego mielenia w atmosferze wodoru w młynkach kulowych. Próby syntezy wybranych wodorków metali oraz wodorków kompleksowych oraz badania wpływu warunków syntezy na jej rezultat oraz właściwości wytworzonego materiału.
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	Urządzenia wykorzystywane w inżynierii odwrotnej. Edycja i obróbka chmury punktów oraz generowanie plików STL z uwzględnieniem specyfiki technologicznej. Przygotowanie do druku 3D (pozycjonowanie modelu, wybór materiału, stopnia wypełnienia, podział na warstwy, generowanie kodu źródłowego). Wielowariantowe wytwarzanie modeli o złożonej geometrii technikami FDM i SLA. „Post-processing" i ocena jakości uzyskanych wydruków z wykorzystaniem skanera 3D i mikrotomografu komputerowego.
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	Idea, rozwiązania techniczne i tendencje rozwojowe druku 3D. Przegląd metod przyrostowych wykorzystywanych w strategicznych gałęziach przemysłu – uwarunkowania materiałowe, technologiczne i ekonomiczne. Specyfika przetwarzania wysokowytrzymałych tworzyw termoplastycznych wykorzystywanych w lotnictwie i medycynie – urządzenia, parametry technologiczne druku 3D. Ocena jakości geometrycznej i metalurgicznej przykładowych części maszyn drukowanych z wykorzystaniem różnych technik przyrostowych. Technologie przyrostowe a Przemysł 4.0.
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	Analiza możliwości wytwarzania elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem technik typu Rapid Manufacturing. Specyfika przetwarzania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem laserowych metod kształtowania przyrostowego. Badania materiałowe i ocena jakości geometrycznej wydruków. Tradycyjne a laserowe metody regeneracji elementów części maszyn i urządzeń. Analiza możliwości odtwarzania wskaźników eksploatacyjnych elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem półprzemysłowego systemu LENS – wielokryterialna ocena jakości.
36.	Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z podstawowymi metodami tworzenia tekstów opisujących wyniki prac badawczych w tym zaawansowane wykorzystanie funkcji programów: MS Word, LATEX, ENDNOTE, MENDELEY oraz praktyczne sposoby tworzenia rysunków tabel i cytowania. Dodatkowo doktoranci zapoznawani są z metodyką doboru właściwego czasopisma i praktycznymi wskazówkami podczas wysyłania manuskryptów do publikacji w prestiżowych czasopismach.
37.	Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z podstawowymi metodami projektowania zawartości artykułów naukowych, wykorzystywanym słownictwem, metodami opracowania graficznego wyników i wykorzystywania software u pomocnego podczas tworzenia tekstów naukowych. Dodatkowo przedstawione zostaną sposoby analizy literatury, etyka tworzenia tekstów naukowych i doboru składu autorskiego podstawy metodologii opracowania wyników jak również możliwości wykorzystania oprogramowania i usług korygujących językowo teksty naukowe .
38.	Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z szacowaniem niepewności pomiarów w pracach naukowych. Zagadnienia poruszane na zajęciach ukierunkowane są na poznanie praktycznych metod wyznaczania niepewności w realnych pomiarach. Teoretyczne aspekty tj. aparat matematyczny wykorzystywany w szacowaniu niepewności jest zredukowany do niezbędnego minimum. Część zajęć jest przeznaczona na rozwiązanie zagadnień zgłoszonych przez doktorantów.
39.	Mechanika kwantowa w przykładach	Przedmiot ma na celu szczegółowe rozwiązanie i przeanalizowanie najważniejszych przykładów opisujących zachowanie się cząstek w mikroświecie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		w języku mechaniki kwantowej. Po wprowadzeniu do mechaniki falowej zostaną przeanalizowane następujące przykłady: cząstka swobodna; transmisja(odbicie) przez próg potencjału; transmisja(odbicie) przez barierę potencjału (efekt tunelowy); nieskończona jama potencjału; skończona jama potencjału; oscylator harmoniczny; model Kröniga-Penneya; rozwiązanie zagadnienia potencjału kulombowskiego.

Załącznik VI.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy konstrukcji nośnych z uwzględnieniem analiz wieloetapowych, strategia komputerowej symulacji MES zagadnień dwu- i trójwymiarowych w dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metodyka uproszczeń (redukcji schematów statycznych) rzeczywistych konstrukcji umożliwiających utworzenie poprawnego i efektywnego modelu numerycznego. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji nośnych za pomocą preprocesorów graficznych. Budowa modeli 2D i 3D do analizy w zakresie wybranych zagadnień inżynierskich, wykonanie obliczeń ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów analizy oraz ocena poprawności wyników obliczeń z zastosowaniem metod analitycznych i dostępnych wyników badań eksperymentalnych, na przykładzie elementów i podzespołów pojazdów, konstrukcji specjalnych i nośnych.
2.	Autonomia robotów mobilnych	Wstęp, definicje, elementy składowe konstrukcji robotów mobilnych. Układy napędowe robotów kołowych. Nawigacja i samolokalizacja robotów. Nawigacja z wykorzystaniem znaczników. Odometria, metody poprawy wyników samolokalizacji. Określanie pozycji robota na podstawie mapy. Metody planowania ścieżki robota mobilnego. Planowanie lokalne, metody probabilistyczne. Zadania, budowa, architektura systemów sterowania Systemy wizyjne w robotyce mobilnej. Roboty kroczące. Zastosowania autonomicznych robotów mobilnych.
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	Rodzaje wad, defektów i uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu eksploatacji obiektów technicznych. Metody badań nieniszczących – podstawy fizyczne. Metody wizualne i penetracyjne. Metoda ultrasonograficzna. Metody akustyczne. Metoda prądowirowa. Metoda termograficzna. Metoda prześwietlania. Shearograpy i DSight. Metody badań nieniszczących – zalety, wady i ograniczenia w stosowaniu. Certyfikacja badań nieniszczących.
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	Biomechanika ciała człowieka. Analiza antropometryczna człowieka. Obciążenia dynamiczne a proces powstawania obrażeń. Podstawy budowy manekinów pomiarowych. Podstawy modelowania ciała człowieka. Symulacja komputerowa ruchu modelu ciała człowieka i badania eksperymentalne . Obliczanie ryzyka obrażenia głowy, torsu i ud. Modele prognozy ryzyka obrażeń.
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	Budowa i zasada eksploatacji robotów przemysłowych. Zasady robotyzacji linii produkcyjnych. Środowiska i języki do programowania robotów przemysłowych
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Modele matematyczne sygnałów deterministycznych. Zaawansowane techniki próbkowania sygnału. Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej. Algorytm szybkiego splotu. Wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych. Podstawy projektowania filtrów cyfrowych. Decymacja i interpolacja sygnałów cyfrowych. Cyfrowa konwersja widma sygnału. Bezpośrednia cyfrowa metoda generacji sygnałów (DDS). Odbiornik programowy.
7.	Design of experiment	Plany doświadczenia zdeterminowane i randomizowane. Miary położenia i rozproszenia wyników pomiarów. Ocena istotności wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową. Określenie funkcji aproksymującej funkcję obiektu. Ocena adekwatności funkcji obiektu i istotności jej współczynników. Doświadczalna optymalizacja.
8.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	Zagadnienia modelowania układów mechatronicznych. Elementy analizy ruchu i drgań układów liniowych o jednym i wielu stopniach swobody. Elementy analizy ruchu nieliniowych układów mechatronicznych. Badanie stateczności układów mechatronicznych liniowych i nieliniowych. Drgania samowzbudne. Metody pomiaru drgań układów mechatronicznych.
9.	Dynamika ruchu samochodu	Modelowanie ruchu samochodu. Modelowanie ruchu na podłożu twardym, zaśnieżonym i na podłożu odkształcalnym. Analiza dynamiki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego. Sterowność i stateczność. Pokonywanie przeszkód terenowych. Kołowy i gąsienicowy układ jezdny. Modelowanie procesu

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zderzenia samochodu z przeszkodą. Analiza drgań i komfortu jazdy samochodu.
10.	Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych	Zasady dynamiki układów hydrostatycznych. Opis dynamiki zespołów i układów napędowych. Stany ustalone i nieustalone, procesy rozruchowe. Analiza dynamiczna i jej opis. Modelowanie zespołów, podzespołów, elementów i układów napędowych hydrostatycznych. Układy otwarte i zamknięte. Modelowanie układów hydrostatycznych w programie MATLAB-SIMULINK.
11.	Dynamika układów wieloczłonowych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy z zastosowaniem brył sztywnych i strategia komputerowej symulacji multibody z zastosowaniem różnych algorytmów formułowania równań ruchu i ich całkowania. Przegląd środowisk programów do analiz multibody i przykładowe rozwiązania w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych za pomocą brył sztywnych w układach płaskich i przestrzennych. Budowa modeli płaskich i przestrzennych z zastosowaniem różnych aplikacji do analizy kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych w zakresie wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej. Wielowariantowe analizy numeryczne ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów obliczeń oraz ocenę poprawności otrzymanych wyników z zastosowaniem metod analitycznych i eksperymentalnych.
12.	Dynamika zderzenia brył	Równania dynamiki zderzenia brył. Bilans energii zderzenia. Deformacja i restytucja. Modelowanie po zderzeniowego ruchu brył, które podlegają deformacji w obszarze ich kontaktu. Modele biomechaniczne do analizy obciążeń udarowych. Ryzyko obrażeń wywołanych oddziaływaniem udarowym na ciało człowieka.
13.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	Warunki eksploatacji pojazdów mechanicznych, obciążenia dynamiczne – źródła. Obciążenia impulsowe – charakterystyka. Badania eksperymentalne i modelowe obciążeń impulsowych działających na pojazdy, metody i rozwiązania konstrukcyjne zmniejszające skutki tych oddziaływań.
14.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	Potrzeby informacyjne systemu eksploatacji. Zarządzanie informacjami – system informacyjny. Charakterystyka oprogramowania komputerów. Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych zarządzania. Cechy systemów informatycznych wspomagania zarządzania eksploatacją. Usługi teleinformatyczne w zarządzaniu.
15.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	Budowa nadwozia - kształtowanie stref energochłonnych i stref przeżycia; budowa płyty podłogowej. Szacowanie energii rozproszonej przez nadwozie podczas zderzenia. Materiały stosowane w budowie nadwozi. Wyposażenie nadwozia - elementy bezpieczeństwa biernego i prewencyjnego. Powłoki lakiernicze. Testy zderzeniowe.
16.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	Definicja i klasyfikacja materiałów kompozytowych. Właściwości wytrzymałościowe i użytkowe materiałów kompozytowych. Technologie wytwarzania materiałów kompozytowych. Badania wykorzystywane w doświadczalnej analizie właściwości mechanicznych kompozytów. Łączenie materiałów kompozytowych. Połączenia typu metal-kompozyt. Eksploatacja materiałów kompozytowych. Naprawy struktur kompozytowych.
17.	Metoda elementów skończonych	Wybrane przykłady zastosowań MES. MES w ujęciu przemieszczeniowym. Konstrukcje prętowe. Elementy trójkątne i czworokątne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne. Elementy płytowe i powłokowe w ujęciu MES. Elementy trójwymiarowe. Parametry doboru przy tworzeniu siatki MES – kryteria. Sformułowanie izoparametryczne elementów skończonych. Funkcje kształtu. Definicja warunków początkowo-brzegowych. Modele materiałowe w ujęciu MES. Budowa macierzy sztywności. Agregacja macierzy globalnej. Transformacje wielkości pomiędzy układami współrzędnych. Macierzowe równanie równowagi. Metody rozwiązywania układów równań. Analiza modelu i wyników. Podstawy metod adaptacyjnych wraz z kryteriami. Określenie i miary błędu.
18.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	Wybrane przykłady deterministyczne oraz stochastyczne w metodyce badań pozwalającej wykorzystać wyniki badań eksperymentalnych zarówno w procesie walidacji modeli numerycznych jak i weryfikacji otrzymanych wyników za pomocą nieliniowej metody najmniejszych kwadratów, weryfikacji hipotez statystycznych, czy też analizy wariancji ANOVA.
19.	Metody badania stanu maszyn	Podstawowe pojęcia i definicje. Stan obiektu. Model obiektu. Metody analizy i rozpoznawania stanu obiektu. Klasyfikacja i rozpoznawanie stanów awaryjnych obiektów. Kryteria i zasady wyboru zmiennych decyzyjnych. Procedury i metody badania stanu maszyny. Wybrane aspekty budowy systemów pomiarowo-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		diagnostycznych. Wibroakustyczne systemy badania stanu maszyn. Tomografia komputerowa maszyn. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w badaniach stanu maszyn.
20.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	Właściwości termofizyczne ciał stałych, przewodność cieplna, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna, rozszerzalność cieplna. Właściwości mechaniczne ciał stałych – dynamiczna analiza mechaniczna (DMA).
21.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	Metody badań właściwości mechanicznych w warunkach quasi-statycznego obciążenia. Próby udarnościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych. Metody statycznych badań wytrzymałościowych materiałów elastomerowych i ceramicznych. Metody pomiarów twardości i mikrotwardości. Metody pomiaru odkształceń podczas prób wytrzymałościowych. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach udarowego obciążenia. (test Hopkinsona, test Taylora, test pierścieniowy).
22.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi, źródła błędów. Interpolacja i aproksymacja. Różniczkowanie i kwadratury. Układy równań liniowych. Algebraiczne zagadnienie własne. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Liniowe zagadnienie najmniejszych kwadratów. Analiza fourierowska. Elementy optymalizacji. Informacja o innych obszarach analizy numerycznej (równania różniczkowe cząstkowe, metody stochastyczne itd.).
23.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	Podstawy metod numerycznych. Wielomiany interpolacyjne. Metody aproksymacji. Metody całkowania. Metody rozwiązywania układów równań. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowanie metod numerycznych w inżynierii mechanicznej w tym w systemach CAD/CAE.
24.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	Parametryzacja geometrii struktur aerodynamicznych, bezwymiarowe współczynniki kształtu. Metody optymalizacji w zastosowaniach aplikacyjnych. Numeryczne metody optymalizacji: modelowanie strukturalne, optymalizacja kształtowo-wymiarowa. Etapy procesu optymalizacji. Wskaźniki jakości samolotów, modelowanie zadań i misji w zadaniach optymalnego projektowania statków powietrznych. Zbieżna i rozbieżna spirala projektowania. Systemy i układy podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja, osiągi, struktura i własności masowe. Język programowania GRIP dla systemu Siemens NX. Zastosowanie języka GRIP do procesów poszukiwania optymalnej geometrii projektowanego obiektu optymalizacji z wykorzystaniem zintegrowanych systemów projektowania.
25.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	Opis matematyczny modeli konstytutywnych materiałów takich jak stale, stopy, gumy, elastomery, piany, ceramika itd. Badania eksperymentalne służące wyznaczeniu parametrów modeli. Analizy numeryczne z wykorzystaniem poznanych modeli materiałów.
26.	Modelling of heat transfer processes	The subject prepares to formulate mathematical models of heat and mass transfer processes, which require solution of the boundary-value problems for systems of partial differential equations. Within the framework of lectures mechanisms of complex and coupled (conductive-radiative) heat and mass transfer, constitutive equations of Cattaneo-Vernotte and Tzou dual-phase lag models, selected analytical as well as numerical methods of solution both the direct (including phase transitions) and the inverse heat conduction problems are discussed. During tutorials and laboratory practices PhD students use practically knowledge gained in lectures to find analytical solution of simple radiative heat transfer problems and they are searching for numerical solutions of coupled heat and mass transfer problems by using their own numerical codes as well as commercial software
27.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	Zasady modelowania fizycznego, matematycznego i identyfikacji parametrycznej modelu. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink w symulacji zagadnień mechatroniki
28.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	Opis realizacji deformacji ciał stałych charakteryzujących się nieliniowością fizyczną w zakresie małych i dużych odkształceń. Zapoznanie się z metodami numerycznymi do rozwiązywania zagadnień nieliniowych oraz metodami udokładniającymi rozwiązanie.
29.	Modelowanie parametryczne	Podstawy teoretyczne procedury optymalizacji. Algorytmy optymalizacyjne. Metody optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem analiz strukturalnych MES.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	Metody tworzenia modeli parametrycznych MES przy użyciu skryptów preprocesorów. Analiza wyników optymalizacji. Optymalizacja topologiczna.
30.	Modelowanie przepływów	Metody komputerowego modelowania procesów przepływowych w podstawowych i stosowanych zagadnieniach dynamiki ruchu płynu. Symulacyjne metody badań zagadnień opływowych. Podstawy modelowania procesów przepływowych. Sformułowania zachowawcze podstawowych równań mechaniki płynów, warunki brzegowe w zagadnieniach obliczeniowych, podstawowe schematy numeryczne i podstawowy solver obliczeniowy CFD - Fluent. Modelowanie turbulencji przepływów, w tym uśrednione równania Naviera-Stokesa, tensor naprężeń turbulentnych, możliwości i problemy modelowania turbulencji. Bezpośrednie metody rozwiązywania ruchów turbulentnych (tzw. metoda DNS), metoda dużych wirów (LES). Odwzorowanie złożonych obiektów badań symulacyjnych, budowa i wykonywanie podstawowych operacji na siatkach obliczeniowych, analiza wiarygodności i dokładności wyników modelowania numerycznego.
31.	Modelowanie ruchu maszyn	Ogólne zasady modelowania układów mechanicznych. hydrostatycznych, elektromechanicznych. Procesy deterministyczne i losowe. Budowa modeli symulacyjnych. Identyfikacja parametrów modeli i ich walidacja. Charakterystyki podstawowych członów dynamicznych. Podstawy dynamiki układów o zmiennej masie.
32.	Modelowanie struktur kompozytowych	Zastosowanie laminatów. Konfiguracja laminatu. Mikromechanika i makromechanika laminatów. Modelowanie na poziomie laminy i laminatu. Wyznaczanie parametrów materiałowych. Sztywność i wytrzymałość laminatów. Hipotezy wytrzymałościowe. Elementy projektowania i modelowanie struktur kompozytowych (laminatowych). Analiza wytrzymałości struktury kompozytowej dla wybranych stanów obciążenia.
33.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	Ogólny podział zjawisk kontaktowych. Podstawy matematyczne opisu i rozwiązania zagadnienie kontaktu. Algorytmy definiowania i rozwiązywania zagadnienia kontaktu w środowisku komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich. Zastosowanie podejścia wielkoskalowego.
34.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	Zagadnienia modelowania i badań procesów współpracy koła z jezdnią w zakresie niezbędnym do modelowania dynamiki ruchu pojazdu (wybrane modele matematyczne, metody i techniki badań kół ogumionych na stanowisku bębnowym oraz przy pomocy przyczepy badawczej).
35.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	Przegląd modeli dynamiki ruchu pojazdu oraz z modeli opisujących układ: kierowca-pojazd-droga (modele dynamiki poprzecznej samochodu w różnych konfiguracjach sterowania).
36.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	Zgrzewanie tarciowe z przemieszanie (FSW), spawania wiązką lasera (LBW), obszary zastosowania i właściwości wytrzymałościowe uzyskiwanych połączeń spójnościowych. Wpływ procesów spajania na mikrostrukturę wybranych materiałów konstrukcyjnych. Obróbka cieplna i mechaniczna połączeń spójnościowych FSW i LBW.
37.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	Systemy komputerowego wspomagania procesów projektowania, konstruowania i wytwarzania CAx. Systemy wspomagania procesów technologicznych CAM. Technologia wytwarzania przyrostowego – Techniki Rapid-protytyping, Rapid-manufacturing i inżynieria odwrotna.
38.	Odnawialne źródła energii	Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.
39.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	Przegląd systemów do wspomagania prac inżynierskich CAE z wskazaniem ich przeznaczenia oraz możliwości wykorzystania w analizach konstrukcji. Przygotowanie modeli numerycznych do obliczeń w zakresie statycznym oraz dynamicznym. Uruchamianie obliczeń oraz prezentacja i obróbka uzyskanych wyników.
40.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów	Optymalizacja eksperymentu z wykorzystaniem planów eksperymentu i modeli statystycznych. Plany czynnikowe. Plany optymalizacyjne. Plany zdeterminowane. Plany do analizy skład – właściwość. Analiza istotności i adekwatności modeli statystycznych. Metody wyznaczania ekstremum funkcji statystycznych. Przykłady wykorzystania optymalizacji eksperymentu w inżynierii

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	mechanicznych	mechanicznej.
41.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	Podstawy analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Modelowanie przebiegu wypadku drogowego. Modele działania kierowcy. Metody analizy wypadków drogowych. Statystyki wypadków drogowych i ich interpretacja.
42.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	Klasyfikacja filtrów powietrza wlotowego silników spalinowych. Wymagania eksploatacyjne stawiane filtrom powietrza. Porowate materiały filtracyjne. Mechanizmy filtracji aerozoli w złożu włóknistym. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu aerozolu w złożu włóknistym. Właściwości papierów i filtracyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem nanowłókien. Rodzaje i sposoby kształtowania przegród filtracyjnych. Wkłady panelowe, cylindryczne i rdzeniowe. Kryteria doboru filtrów powietrza do silnika pojazdu. Zasady użytkowania i obsługiwania filtrów powietrza.
43.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	Klasyfikacja i wielkości charakterystyczne filtrów bezwładnościowych. Rodzaje cyklonów. Charakterystyczne wymiary cyklonu. Parametry geometryczne cyklonów. Czynniki decydujące o efektywności działania cyklonów i multicyklonów. Proces filtracji aerozolu w cyklonach. Siły działające na cząstkę w cyklonie. Warunek separacji cząstki z gazu. Formuły określające średnicę ziarna granicznego. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu gazu w cyklonie. Wpływ odsysania pyłu z osadnika na efektywność działania multicyklonu. Kryteria doboru filtrów bezwładnościowych do silników pojazdów mechanicznych. Istota filtracji powietrza wlotowego do silników w filtrach dwustopniowych.
44.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	Mechanika płynów w zakresie statyki i hydrodynamiki, mechanika ciała stałego odkształcalnego w zakresie teorii sprężystości i plastyczności, modelowanie materiałów.
45.	Podstawy środowiska LabVIEW	Hardware i software firmy NI. Proces tworzenia aplikacji w LABVIEW. Typy danych w LABVIEW, Złożone typy danych w LABVIEW, Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi w LABVIEW.
46.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	Charakterystyka rozruchu silnika. Charakterystyki napędzania wału korbowego silników. Procesy zapłonowe i spalanie paliwa w warunkach rozruchu. Charakterystyki i modele procesów rozruchu. Metody i urządzenia wspomagania rozruchu. Aspekty diagnostyczne procesu rozruchu.
47.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	Wprowadzenie do standardu UML. Budowa schematów relacyjnych i schematów przypadków użycia. Tworzenie algorytmów sterowania. Wstęp do programowania, programowanie urządzeń dla zastosowań hydrotronicznych. Projektowanie pętli sprzężenia zwrotnego. Implementacja pętli sprzężenia zwrotnego w systemach sterowania.
48.	Sensory mechatroniczne	Modele matematyczne sensorów mechatronicznych. Ogólne zasady działania sensorów mechatronicznych. Sposoby pomiaru, uchyby i metody wzorcowania sensorów.
49.	Systemy monitorowania stanu technicznego	Czujniki stosowane w monitorowaniu stanu technicznego. Tensometria oporowa. Czujniki światłowodowe. Czujniki Pęknięć. Transmisja danych. Rejestracja i analiza danych pomiarowych. Wnioskowanie. Sprzężenie systemów monitorowania stanu technicznego z systemem obsługowym i systemem eksploatacji.
50.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	Zasady eksploatacji i remontu wojskowych statków powietrznych w RP. Zharmonizowane europejskie wojskowe przepisy zdatności do lotu (EMAR). Europejskie przepisy określające zdatność do lotu (PART). Rola EASA oraz Urzędu Lotnictwa Cywilnego w nadzorowaniu eksploatacji statków powietrznych. Biuletyny i inne dokumenty normujące eksploatację.
51.	Systemy sterowania w budowie maszyn	Zaawansowane systemy sterowania maszynami mobilnymi. Funkcje systemów sterowania maszynami. Rodzaje systemów sterowania. Tendencje rozwojowe czujników stosowanych w maszynach mobilnych. Wizyjne i lidarowe systemy lokalizowania i nawigacji. Systemy satelitarne w sterowaniu maszynami Sterowanie scentralizowane i rozproszone. Inteligentne sieci komunikacyjne. Sterowanie PLC. Logika rozmyta w sterowaniu maszynami
52.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	Kompozyty, sposoby ich definiowania, rodzaje komponentów je tworzących, ważniejsze metody ich wytwarzania i obróbki, znaczenie tej klasy materiałów w inżynierii mechanicznej. Struktura współczesnych materiałów kompozytowych w zależności od metody wytwarzania i zastosowanej obróbki np. cieplnej, cieplno-plastycznej. Wytwarzanie kompozytów o osnowie ceramicznej i kompozytów metalicznych wielowarstwowych oraz osiągnięcia w zakresie stosowania kompozytów.
53.	Wybrane rozwiązania w	Problemy rozwoju techniki samochodowej i ruchu drogowego. Koncepcje

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu	inteligentnych systemów transportowych. Wybrane zagadnienia współczesnej techniki samochodowej (postęp w budowie silników, rozwój układów napędowych- rozwiązania stosowane we współczesnych skrzyniach biegów, napęd na wszystkie koła, zawieszenia regulowane i aktywne, piasty kół, nowe konstrukcje ogumienia, systemy oświetlenia). Układy wspomagające pracę kierowcy. Samochody autonomiczne.
54.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	Procesy eksploatacja maszyn. Pomiar i analiza sygnałów diagnostycznych. Procedury diagnozowania maszyn. Cechy i miary niezawodności maszyn. Niezawodność obiektów naprawialnych i systemów. Planowanie użytkowania i odnowy maszyn. Projektowanie procesów i systemu eksploatacji. Zasady racjonalnej eksploatacji maszyn.
55.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	Opis fenomenologiczny procesów związanych z gromadzeniem i transportem energii na sposób ciepła w substancjach oraz przedstawienie wybranych zagadnień opisu statystycznego tych zjawisk do wyjaśnienia natury właściwości cieplnofizycznych. Zjawiska wymiany ciepła w materiałach i strukturach materiałowych. Właściwości materiałów a właściwości wypadkowe i pozorne struktur materiałowych. Metodyka badań właściwości cieplnofizycznych. Metody analizy termicznej. Metody wyznaczanie ciepłą właściwego, przewodności cieplnej, dyfuzyjności cieplnej, rozszerzalności cieplnej materiałów i struktur materiałowych.
56.	Tribologia	Tribologia-nauka interdyscyplinarna i multidyscyplinarna. Systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych. Ciała stałe i ciecze jako elementy konstrukcyjne systemów tribologicznych. Procesy tarcia w systemach tribologicznych maszyn. Procesy zużywania tribologicznego elementów maszyn. Smarowanie w systemach tribologicznych elementów maszyn. Wybrane metody badań tarcia i zużycia elementów maszyn. Współczesne problemy tribologiczne - od nano do tera tribologii. Mikrosystemy i nano systemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro/nanomechaniczne. Badania mikro/nanotribologiczne. Zastosowanie wyników badań mikro/nanotribologicznych. Wybrane problemy biotribologii i ekotribologii.
57.	Trwałość struktur statków powietrznych	Metody określania i badania trwałości statków powietrznych. Koncepcje eksploatacji statków powietrznych, czynniki limitujące trwałość statków powietrznych, wpływ eksploatacji na trwałość, pomiar i monitorowanie obciążeń, metody szacowania trwałości statków powietrznych, pełnoskalowe próby zmęczeniowe, techniki badań nieniszczących w eksploatacji statków powietrznych. Korozja statków powietrznych.
58.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	Formułowanie modeli matematycznych procesów fizycznych, które wymagają rozwiązania zagadnień granicznych dla układów równań różniczkowych cząstkowych. Ogólne zasady formułowania zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych. Omawiany jest sposób wyprowadzania równań opisujących transport konwekcyjny, dyfuzyjny i falowy. Ogólne podejście do budowy modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej. Omawiany jest sposób sprowadzania zagadnień granicznych do postaci bezwymiarowej. Formułowanie modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej.
59.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	Silniki stosowane do napędu maszyn i pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. Turbinowe silniki spalinowe. Silniki elektryczne. Hybrydowe układy napędowe. Systemy akumulacji energii. Inne źródła energii do napędu maszyn i pojazdów. Ekologiczne aspekty stosowania różnych układów napędowych. Kierunki rozwoju układów napędowych maszyn i pojazdów.
60.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	Identyfikacja celu badań. Dobór metody badania. Walidacja metod i procedur badawczych. Procedura badań homologacyjnych. Wybrane metody badań homologacyjnych, wyposażenie pomiarowe. Opracowanie wyników pomiarów. Analiza danych odstających, szacowanie niepewności pomiarów Analiza i przedstawienie wyników badań. Wzorcowanie układów pomiarowych. Praktyczne realizacja wybranych metod badania.
61.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	Podstawy teoretyczne pomiaru temperatury, stykowe i bezstykowe czujniki temperatury (budowa, zasada działania), ich właściwości dynamiczne i związane z nimi błędy pomiaru oraz procedury wzorcowania. Typy termometrów: cieczowe, termoelektryczne, rezystancyjne, termistorowe, kwarcowe, bimetaliczne, radiacyjne, światłowodowe oraz kamery termowizyjne. Opracowanie statystyczne wyników pomiarów
62.	Wybrane problemy techniki rakietowej	Modele matematyczne procesów fizycznych związanych z dynamiką ruchu rakiet. Ogólne zasady budowy rakiet. Budowa przedziałów rakiet wraz z modelami

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		matematycznymi. Symulacja komputerowa i wizualizacja toru lotu rakiet. Przeciążenia rakiet na torze lotu.
63.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych	Wpływ motoryzacji ma środowisko naturalne. Charakteryzacja substancji szkodliwych. Układy i metody oczyszczania gazów odlotowych pojazdów silnikowych. Tendencje rozwojowe metod oczyszczania gazów spalinowych. Metody badań i wyposażenie do badania gazów odlotowych z silników spalinowych i pojazdów. Badania wpływu warunku pracy silnika spalinowego na emisje poszczególnych składników spalin i skład granulometryczny cząstek stałych.
64.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	Zadania symulacji. Wybór metody symulacji. Wybrane modele cyklu roboczego silnika spalinowego. Oprogramowanie do symulacji procesów roboczych. Procedura symulacji wybranych procesów roboczych. Analiza i przedstawienie wyników symulacji. Ocena wyników symulacji. Symulacja wybranych procesów roboczych silników spalinowych.
65.	Wybrane zagadnienia programowania obiektowego	Wprowadzenie do paradygmatu programowania obiektowego. Zagadnienie kodu pośredniego i środowiska uruchomieniowego. Wprowadzenie do języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio. Tworzenie programów konsolowych z użyciem języka C# i środowiska Microsoft Visual Studio. Wprowadzenie do języka Python. Tworzenie programów w oparciu o wybrane algorytmy.
66.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	Zjawiska zmęczenia materiału i wielkości opisujących proces zmęczenia. Podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji w zakresie nieograniczonej i ograniczonej trwałości zmęczeniowej. Stosowanie zasad wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i mechaniki pękania. Metodyki badań zmęczeniowych oraz urządzenia do badań zmęczeniowych. Rozwój pęknięć na skutek obciążeń cyklicznych. Charakterystyki zmęczeniowego wzrostu pęknięć. Metody oceny wytrzymałości elementów zawierających pęknięcia
67.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	Procesy wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierii wytwarzania z uwzględnieniem metalurgii proszków.
68.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	Tendencje rozwojowe w zakresie stałych materiałów miotających i układów miotających (podstawy teoretyczne do modelowania działania nietypowych układów miotających z punktu widzenia balistyki wewnętrznej). Wypływ gazów prochowych z lufy podczas strzału oraz ich przepływ przez hamulec wylotowy (opis zjawisk zachodzących podczas wypływu gazów prochowych z lufy podczas strzału - balistyka przejściowa). Charakterystyki geometryczne, masowo-bezwładnościowe oraz aerodynamiczne pocisków i rakiet (podstawy teoretyczne do modelowania ruchu obiektów latających z punktu widzenia balistyki zewnętrznej). Modelowanie uderzeniowego oddziaływania obiektów (podstawy teoretyczne do analitycznego i numerycznego modelowania zjawisk będących domeną balistyki końcowej).
69.	Zaawansowane działy matematyki	Podstawy rachunku tensorowego. Przestrzeń wektorowa i euklidesowa. Działania w przestrzeni euklidesowej. Baza i wyznaczanie macierzy zmiany bazy. Pojęcie tensora. Przestrzeń tensorowa. Baza i polibaza. Podstawowe działania i operacje tensorowe. Tensory euklidesowe o walencji 2. Rodzaje i własności tensorów, rozkład tensora. Niezmienniki tensora. Wartości i kierunki główne. Pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Pochodna funkcji tensorowej, gradient pola tensorowego, dywergencja i rotacja pola wektorowego. Tensory naprężenia i odkształcenia. Gęstość energii odkształcenia. Równania konstytutywne. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcjonału. Warunki minimum funkcjonału – równania Eulera. Sformułowanie lokalne i globalne zagadnienia równowagi
70.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	Metody rozwiązywania zagadnień dynamicznych w ujęciu komputerowym. Modelowanie konstytutywne dla przypadków konstrukcji obciążonych impulsowo. Realizacja wymuszeń o charakterze impulsowym – ujęcie analityczne i sprzężeniowe. Badanie odpowiedzi konstrukcji. Opis oddziaływania dynamicznego dwóch ciał dla zagadnienia kontaktu.
71.	Zaawansowane systemy pomiarowe	Struktura i organizacja sterowanych komputerowo systemów pomiarowych oraz z procedurami i wybranymi „narzędziami” programowania sterowników kontrolera systemu. pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. Podstawy programowania i sposoby wykorzystania przyrządów wirtualnych do zbierania, gromadzenia i opracowywania danych pomiarowych.
72.	Zaawansowane metody badania materiałów	Metody badania materiałów, możliwości i ograniczenia różnych metod badawczych opartych na wykorzystaniu specjalistycznej aparatury. Współczesna mikroskopia elektronowa, konfokalna i mikroanaliza rentgenowska (jakościowa i

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		ilościowa) oraz praktyczne ich wykorzystanie w inżynierii mechanicznej. Metody badania makro- i mikrostruktury metali, ich stopów i materiałów ceramicznych oraz interpretacja wyników badań uzyskiwanych za pomocą różnych metod badania materiałów. Kontrast topograficzny i jego wykorzystanie do badań fraktograficznych, ocena zmian mikrostruktury materiałów w wyniku obróbek, badania proszków i cienkich warstw powierzchniowych. Mikroanaliza faz i wtrąceń w badaniach materiałów. Badania niejednorodności materiałów. Analiza śladowa pierwiastków. Mikroskopia świetlna w badaniach materiałów. Metalografia. Analiza obrazu. Wiązka elektronowa i jej właściwości. Dyfrakcja elektronów. Budowa mikroskopu elektronowego skaningowego i transmisyjnego.
73.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Badanie właściwości mechanicznych materiałów w badaniach statycznych. Opracowanie wyników badań eksperymentalnych.
74.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	Badania reologiczne. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach cyklicznych. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach udarowych. Badania materiałów przy dużych i bardzo dużych prędkościach odkształcenia. Badania nieniszczące.
75.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	Zagadnienia związane z propagacją fal (sprężystych, plastycznych). Opis matematyczny zjawiska propagacji fal mechanicznych. Warunki brzegowe. Metody pozwalające rozwiązać przedstawione zagadnienie. Analiza numeryczna propagacji fal.
76.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	Równania ruchu układów o jednymi dwóch stopniach swobody. Drgania swobodne układów zachowawczych. Drgania swobodne układów niezachowawczych. Metoda sił. Drgania wymuszone, analiza rezonansowa. Drgania wymuszone siłą dowolną. Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postacie drgań. Drgania układów ciągłych.
77.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	Fizyczne podstawy akustoelektroniki. Własności fal objętościowych i powierzchniowych. Wzbudzanie i propagacja fal powierzchniowych w materiałach piezoelektrycznych. Modele analityczne przetworników akustycznej fali powierzchniowej. Klasyfikacja podzespołów akustoelektronicznych. Technika generacji i przetwarzania sygnałów złożonych. Wybrane metody przetwarzania sygnału, odbiornik kompresyjny, generator. Czujniki wielkości fizycznych. Nieliniowe podzespoły z akustyczną falą powierzchniową i ich zastosowania. Elementy technologii podzespołów z akustyczną falą powierzchniową.
78.	Metody numeryczne	Wybrane elementy algebry liniowej. Układy równań liniowych, normy wektorów i macierzy. Wyznaczanie rozwiązania układu równań liniowych - wskaźnik uwarunkowania. Metoda Gaussa numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych.Metody bezpośrednie numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej). Metody iteracyjne numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metody Jacobiego i Gaussa-Seidlera). Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Metody przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Interpolacja wielomianami. Funkcje sklejane. Aproksymacja funkcji. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
79.	Teoria pola elektromagnetycznego	Równania Maxwella; Różniczkowa postać równań Maxwella w ośrodkach materialnych; Równania Maxwella dla pól harmonicznie zmiennych; Postać całkowa równań Maxwella. Fale elektromagnetyczne w dielektryku idealnym; Fala płaska typu TEM; Impedancja falowa i impedancja właściwa. Fale elektromagnetyczne w ośrodku stratnym. Warunki brzegowe i zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym. Bilans mocy w polu elektromagnetycznym w opisie rzeczywistym i zespolonym. Rzeczywisty, zespolony i średni w czasie wektor Poyntinga. Fala padająca ukośnie na granicę dielektryk-dielektryk; Wzory Fresnela dla fali płaskiej padającej ukośnie na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Współczynniki odbicia i transmisji mocy. Fala padająca prostopadle na granicę dielektryk-dielektryk. Wyznaczanie współczynników odbicia i transmisji mocy dla fali płaskiej padającej prostopadle

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Fale elektromagnetyczne w falowodach. Mody falowe. Potencjały w elektrodynamice i promieniowanie od źródeł prądowych; Potencjał wektorowy i skalarny. Potencjały elektromagnetyczne opóźnione. Potencjały generowane przez źródła zlokalizowane. Dipol Hertza.
80.	Mechanika kwantowa	Funkcja falowa i równanie Schrödingera. Interpretacja probabilistyczna funkcji falowej. Gęstość prądu prawdopodobieństwa. Wartość oczekiwana. Separacja równania falowego. Formalizm mechaniki kwantowej; Przestrzeń wektorowa n-wymiarowa; Baza przestrzeni; Iloczyn skalarny; Przestrzeń Hilberta; Ortogonalność wektorów i układów. Bazy ortonormalne; Operatory liniowe; Równania operatorowe; Reprezentacja macierzowa operatora; Operatory hermitowskie i unitarne; Notacja Diraca. Wybrane rozwiązania równania Schrödingera w 1D; Cząstka kwantowa w nieskończonej studni potencjału. Cząstka kwantowa swobodna. Nieoznaczoność obserwabli - Zasady nieoznaczoności Heisenberga. Wartości i funkcje własne kwantowego oscylatora harmonicznego. Operatory kreacji i anihilacji. Separacja równania Schrödingera w 3D. Cząstka kwantowa w sferycznej studni potencjału w 3D. Wartości i funkcje własne operatora momentu pędu. Teoria spinowa elektronu. - Macierze Pauliego. Wzajemna nieoznaczoność składowych spinu. Stany splątane i nielokalność. - Pojęcie stanów splątanych i kubitu. Ich rola w nowych technologiach kwantowych.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analiza bojowych środków trujących	Ogólna charakterystyka i podział bojowych środków trujących. Ogólne właściwości fizyko-chemiczne BST. Klasyfikacja toksykologiczna, taktyczna, chemiczna. Podstawowe pojęcia toksykologii. Możliwe zagrożenia i wymagane zasady BHP przy pracy z bojowymi środkami trującymi. Fosforoorganiczne środki trujące. Środki trujące o działaniu nekrozującym. Metody przygotowania próbek zawierających BST i produkty ich rozkładu do analizy. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Nowoczesne przyrządy analizy skażeń w warunkach polowych. Wykorzystanie chromatografii do analizy BST. Oznaczanie iperytu siarkowego i produktów jego rozkładu za pomocą chromatografii gazowej (GC-MS/MS). Identyfikacja BST z grupy FOST i produktów ich rozkładu za pomocą cieczowej chromatografii (LC-MS/MS).
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	Budowa molekularna, struktury i tekstury CK. Elementy budowy cząsteczki i syntezy związków CK o właściwościach termotropowych. Właściwości optyczne i dielektryczne, lepkość i stałe elastyczności CK. Efekty elektrooptyczne i zasady działania LCD. Chiralne związki CK, ich właściwości i zastosowania.
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycz-nych	Aktualny stan wiedzy z zakresu chemii i technologii nowoczesnych materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych: strukturalne uwarunkowania stabilności i wrażliwości związków wybuchowych; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja nanostrukturalnych mieszanin wybuchowych; zasady i sposoby zmiany kształtu, wymiarów i morfologii powierzchni cząstek związków wybuchowych; nowe sposoby wytwarzania kompozycji wybuchowych i formowania ich w ładunki; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja termobarycznych materiałów wybuchowych; projektowanie, synteza i właściwości wybuchowe związków kompleksowych; projektowanie, synteza i właściwości wysokoenergetycznych i wysokoazotowych soli i cieczy jonowych oraz nowe składniki złożonych prochów i paliw rakietowych (polimerów i utleniaczy).
4.	Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska	Podstawy ekologii. Człowiek a środowisko. Zasoby przyrodnicze i czynniki ekologiczne: temperatura, promieniowanie, powietrze, woda i gleba. Ludzkość w obliczu globalnych wyzwań. Paradygmat zrównoważonego rozwoju. Zasady zielonej chemii. Zanieczyszczenie powietrza (kwaśny strumień, niszczenie warstwy ozonowej, efekt cieplarniany, smog londyński i Los Angeles). Źródła zanieczyszczania wody (zanieczyszczenia komunalne, przemysłowe i rolnicze). Najważniejsze zanieczyszczenia występujące w ściekach. Zanieczyszczanie wody morskiej. Uzdatnianie wody. Zanieczyszczenie gleby. Typy szkodliwego wpływu działalności człowieka na glebę: przekształcenia geomechaniczne, hydrologiczne i chemiczne, degradacja fizyczna i biologiczna. Metale ciężkie, ich charakterystyka, źródła oraz wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Charakterystyka środków czyszczących i piorących (mydła, detergenty). Negatywne skutki stosowania środków czyszczących i piorących. Związki chloroorganicze w środowisku (chlorofenole, polichlorowane bifenyle, dioksyny). Pestycydy. Podział pestycydów i ich właściwości. Struktura chemiczna pestycydów. Formy użytkowe pestycydów. Korzyści i problemy wynikające z zastosowania pestycydów. Materiały budowlane (farby, kleje, azbest, wyroby zawierające formaldehyd, oleje) oraz ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Lotne związki organiczne (VOC). Źródła VOC. Szkodliwe oddziaływanie VOC w stratosferze. Farmaceutyki oraz środki ochrony osobistej w wodzie. Klasyfikacja, źródła pochodzenia, występowanie oraz wpływ pozostałości leków na środowisko. Chemia żywności. Klasyfikacja i charakterystyka dodatków do żywności (konserwanty, polepszacze, przeciwutleniacze, wzmacniacze smaku, substancje słodzące, barwniki). Suplementy diety.
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	Węgiel - pierwiastek chemiczny i makrocząsteczka - materiał o unikalnych właściwościach fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych. Struktura i właściwości materiałów węglowych (MWeg): monokrystalicznego grafitu, grafenu, grafitu naturalnego i przemysłowego, węgla szkłopodobnego, sadzy i węgli aktywnych, włókien węglowych i grafitowych, fulerenów, nanorurek węglowych, diamentów i warstw diamentowych. Kompozyty węglowe. Węglowe kropki kwantowe, ich otrzymywanie i zastosowanie. Otrzymywanie MWeg, modyfikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		ich właściwości i metody badania. Funkcjonalizacja powierzchni ZMWęg. Reaktywność i bioaktywność materiałów węglowych. Perspektywy rozwoju nowych struktur węglowych i ich zastosowań.
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	Procesy wybuchu i detonacji. Klasyczna teoria. Teoria detonacji Zeldowicza- von Neumana-Doringa. Idealna i nieidealna detonacja. Parametry detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. Termochemia materiałów wybuchowych – kody do obliczania parametrów detonacji i wybuchu. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy produkty detonacji-ośrodek zewnętrzny. Czynniki rażące wybuchu. Fale podmuchowe w powietrzu. Oddziaływanie fal podmuchowych na ludzi i obiekty – kryteria, strefy zagrożenia. Kruszące i miotające działanie wybuchu. Ocena zdolności kruszącej materiału wybuchowego. Napędzania ciał produktami detonacji. Zjawisko kumulacji, wyznaczanie stref zagrożenia odłamkami. Zagrożenie wybuchowe mieszanin gazowych.
7.	Historia chemii	Synteza pierwiastków we wszechświecie, pierwsze obserwacje i osiągnięcia chemiczne starożytności (alchemia). Historia odkryć chemicznych na świecie: chemia fizyczna, analityczne, analiza chemiczna, synteza organiczna, chemia żywności. Zdobycze chemii po roku 1661 (R. Boyl). Rozwój technik rozdzielania substancji i analizy oraz ich wpływ na rozwój poglądów dot. chemizmu oraz budowy związków chemicznych. Ewolucja nomenklatury oraz symboli pierwiastków i związków chemicznych. Historia układu okresowego Mendelejewa, badań kinetycznych i termodynamicznych. Rozwój chemii i syntezy organicznej w XX w oraz jej wpływ na powstanie biologii molekularnej.
8.	Metody jonizacyjne w analityce	Klasyfikacja metod jonizacji substancji chemicznych. Źródła jonizacji i metody wytwarzania jonów pierwotnych. Bezpośrednia jonizacja analitu. Jonizacja chemiczna w trybie dodatnim i ujemnym. Wychwyt elektronów. Proste detektory jonizacyjne. Ruch jonów w gazach. Bilans jonów. Spektrometria ruchliwości jonów. Jonizacja analitu w spektrometrii mas. Sprzężenie spektrometrów mas z układami do jonizacji chemicznej – układy PTR-MS. Badania kinetyki i termodynamiki procesów jonizacji. Przegląd zastosowań metod jonizacyjnych w analityce.
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej – ogólny podział i wstępne omówienie. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ultradźwiękowa, nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Nowe aspekty analizy próbek środowiskowych. Kalibracja. Certyfikowane materiały referencyjne. Omówienie źródeł błędów systematycznych i przypadkowych, najczęściej popełnianych podczas pobierania i przygotowania próbek. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.
10.	Metody spektroskopowe	Rozszerzenie wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktorantów dyscypliny nauki chemiczne. Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Nowoczesne metody spektroskopowe.
11.	Nowoczesne materiały nanoporowate	Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanostruktur. Przegląd technik badania struktury, morfologii, składu chemicznego oraz powierzchniowych i termicznych właściwości nanomateriałów. Adsorpcja azotu i argonu jako kompletna metoda wyznaczania powierzchni właściwej, porowatości i powierzchniowych właściwości materiałów nanoporowatych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów krzemionkowych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów węglowych. Właściwości i zastosowanie węgli aktywnych otrzymanych z polimerów. Sieci metaloorganiczne (MOF). Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości grafenowych materiałów kompozytowych. Wyznaczanie parametrów struktury porowatej materiałów na podstawie izoterm adsorpcji.
12.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	Wprowadzenie do materiałów funkcjonalnych –podział, zastosowania. Ciekłe kryształy, właściwości, zastosowania, ciekłe kryształy – typowe klasy – korelacja struktura – właściwości. Synteza LC – synteza wczoraj i dziś oraz synteza kluczowych półproduktów. Synteza materiałów superfluorowanych. Synteza dodatnich nematyków oraz s ujemnych nematyków. Synteza chiralnych związków ciekłokrystalicznych. Materiały OLED, OSC, OFET – budowa, właściwości,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zastosowania. Organiczne materiały emisyjne – rodzaje i właściwości. Synteza organicznych materiałów typu p oraz materiałów typu n. Synteza półprzewodnikowych materiałów polimerowych oraz innych organicznych materiałów funkcjonalnych
13.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	Podstawowe metody obróbki sygnału analitycznego. Widma otrzymywane z przyrządów pomiarowych stosowanych w analityce. Obróbka dużych zbiorów danych. Dane wielowymiarowe uzyskiwane z łączonych technik pomiarowych. Poszukiwanie informacji analitycznej zawartej w dużych zbiorach danych. Elementy chemometrii. Metoda składowych głównych. Analiza podobieństwa. Prezentacja danych pomiarowych w publikacjach naukowych.
14.	Synteza ciekłych kryształów	Wprowadzenie do ciekłych kryształów, struktura i właściwości anizotropowe. Zastosowania materiałów ciekłokrystalicznych, z obszaru displejowego oraz fotonicznego. Metody określania faz ciekłokrystalicznych. Mieszaniny ciekłokrystaliczne dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe, zachowania nieaddytywne. Super fluorowane materiały ciekłokrystaliczne, synteza materiałów fluorowanych - przegląd metod syntezy. Projektowanie syntezy materiałów ciekłokrystalicznych, analiza retrosyntetyczna w syntezie LCs, przegląd metod sprzęgania katalizowanych metalami przejściowymi, typowe ścieżki syntezy LC. Procesy oczyszczania i planowania syntez wieloetapowych. Synteza chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych.
15.	Wprowadzenie do spektroskopii	Podstawowe wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktoratów innych dyscyplin niż nauki chemiczne. Możliwe dwie wersje realizacji przedmiotu. Wersja standardowa: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Wersja indywidualna zgodnie z zainteresowaniami doktoranta, rozszerzająca wybrane metody spektroskopowe z podanej grypy metod: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna i rotacyjna. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD). Spektrometria mas (MS).
16.	Współczesna chemia analityczna	Znaczenie chemii analitycznej. Zastosowanie chemii analitycznej w ochronie środowiska i w dziedzinach ważnych dla życia człowieka. Podstawowe właściwości aparatury analitycznej. Miniaturyzacja i mobilność aparatury analitycznej – lab on chip. Przyrządy hybrydowe. Metody analityczne w Polskich Normach. Tendencje rozwoju technik przygotowania próbek do analizy. Chromatografia jako metoda analizy związków organicznych. Chromatograficzne kolumny matrycowe. Biochromatografia. Zdalne metody analizy.
17.	Zaawansowana pirotechnika	Najnowsze rozwiązania stosowane w pirotechnice wojskowej i cywilnej. Współcześnie stosowane reduktory, utleniacze, lepiszcza i modyfikatory. Pirotechniczne zastosowania związków wysokoazotowych. Nowoczesne kompozycje dymów zasłonowych aktywnych w zakresie podczerwieni. Współczesne wielobazowymi stałymi paliwami rakietowymi. Rozwiązania stosowane w inflatorach poduszek powietrznych. Perspektywiczne zastosowania mieszanin pirotechnicznych w medycynie. Podstawowe algorytmy stosowane podczas modelowania procesów spalania oraz analitycznej optymalizacji składu kompozycji pirotechnicznych.
18.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	Istota oddziaływań w chromatografii. Mechanizmy chromatografowania się substancji testowych. Podstawowe wielkości chromatograficzne. Funkcje stanu – metody obliczeń i interpretacji. Badanie fizycznych przemian czystych substancji. Stabilność fazy i przejścia fazowe. Badanie właściwości powierzchni i podstawowych zjawisk powierzchniowych. Metody wyznaczania i analizy powierzchni.
19.	Chemia polimerów	Polimery otrzymywane w procesie polireakcji łańcuchowej. Polimery kondensacyjne, poliaddukty. Polimery nieorganiczno-organiczne. Polimery pochodzenia naturalnego. Polimery specjalnego przeznaczenia.
20.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	Podstawy chemii obliczeniowej: założenia i metody obliczeniowe. Organizacja programu CHEMCAD i podstawy użytkowania. Zastosowanie programu CHEMCAD w technologii chemicznej i inżynierii materiałowej. Realizacja projektu z zakresu technologii chemicznej z wykorzystaniem systemu CHEMCAD. Organizacja programu SCIGRESS i podstawy użytkowania. Optymalizacja geometrii i obliczanie właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Modelowanie reakcji chemicznych w fazie gazowej i roztworze. Modelowanie właściwości spektroskopowych cząsteczek.

Załącznik VI.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	Podejście naukowe w badaniach społecznych. Implikacje usytuowania dyscypliny nauki o bezpieczeństwie w dziedzinie nauk społecznych. Logiczno-empiryczny charakter nauk społecznych. Podstawowe podejścia badawcze w zakresie budowy teorii, gromadzenia danych i ich analizy. Zasadnicze pojęcia i elementy procesu badawczego. Teoria i praktyka operacjonalizacji problemu badawczego. Metody oraz techniki badań ilościowych i jakościowych. Metody niereaktywne. Badania *desk research*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	Populacja i próba. Cechy statystyczne. Skale pomiaru. Zmienne losowe. Rozkład normalny. Charakterystyki cech jakościowych i ilościowych. Estymacja nieparametryczna. Estymacja parametryczna (punktowa i przedziałowa). Weryfikacja hipotez statystycznych. Schemat budowy testu istotności. Testowanie normalności rozkładu. Problemy analizy współzależności zjawisk. Proces badawczy w naukach społecznych a typowa struktura pracy naukowej. Przebieg zbierania, analizy i oceny danych.
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	Koncepcja ryzyka i proces zarządzania ryzykiem. Pojęcie ryzyka i zarządzania ryzykiem. Rozwój dziedziny zarządzania ryzykiem. Proces zarządzania ryzykiem. Miary ryzyka. Rodzaje ryzyka w sektorze bezpieczeństwa. Pomiar ryzyka w jednostkach sektora publicznego. Pomiar ryzyka w kontekście zapewniania ciągłości działania systemu.
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	Identyfikacja systemów bezpieczeństwa. Identyfikacja istoty, struktur i atrybutów projektu. Złożoność projektów i procesów. Kryteria analizy i oceny procesów. Kreowanie struktur procesowych. Wartościowanie i walidacja procesów. Efektywność i jakość procesów. Niezawodność struktur procesowych. Ryzyko w ewaluacji projektów i procesów. Holistyczne modele ewaluacji i walidacji procesów oraz projektów systemów bezpieczeństwa.
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	Miejsce teorii bezpieczeństwa systemów w rodzinie nauk. Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa systemu (stan systemu, opis stanów związanych z bezpieczeństwem systemu, wskaźniki bezpieczeństwa systemu). Zasady matematycznego modelowania bezpieczeństwa systemów. Bezpieczeństwo elementu i podsystemu. Modele bezpieczeństwa systemów. Badania bezpieczeństwa systemów. Analiza bezpieczeństwa systemów. Sterowanie bezpieczeństwa, systemów.
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	Charakterystyka trzech wymiarów współczesnego bezpieczeństwa. Rozwój studiów nad bezpieczeństwem. Realizm i neorealizm. Analiza komparatystyczna nurtów realistycznych. Teoria liberalizmu w wyjaśnianiu wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Teoria konstruktywizmu. Główne szkoły studiów nad bezpieczeństwem „Stare" i ,"nowe" wojny w interpretacjach realizmu i konstruktywizmu.
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	Proces tworzenia pojęć i wyrażanie istoty bezpieczeństwa. Niejednoznaczność pojmowania bezpieczeństwa międzynarodowego. Względność bezpieczeństwa w ujęciu funkcjonalnym (świadomość, względność, środowisko). Czynniki werbalnofunkcjonalne i sposoby definiowania bezpieczeństwa w doktrynach i strategiach (analiza komparatystyczna).
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	Współczesne koncepcje zarządzania kryzysowego (koncepcja podatności, koncepcja odporności, koncepcja adaptacji). Przedmiot zarządzania kryzysowego. Podstawy prawne zarządzania kryzysowego w Polsce. Proces zarządzania kryzysowego. Podstawowe rodzaje zagrożeń – źródła sytuacji kryzysowych. Sytuacja kryzysowa. System zarządzania kryzysowego w Polsce. Skuteczność w zarządzaniu kryzysowym.
9.	Bezpieczeństwo powszechne	Istota bezpieczeństwa powszechnego. Bezpieczeństwo powszechne a bezpieczeństwo narodowe. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo powszechne. Ratownictwo. Ochrona ludności. Obrona cywilna. Ochrona przeciwpożarowa. Ochrona infrastruktury krytycznej. Organizacja ochrony życia i zdrowia ludzi, dóbr materialnych i kulturalnych oraz środowiska naturalnego Metody i narzędzia stosowane do zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego w Polsce i UE.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	Postrzeganie bezpieczeństwa. Polityczne uwarunkowania bezpieczeństwa wewnętrznego. Instytucjonalny system bezpieczeństwa wewnętrznego. Policje administracyjne w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego. Prywatne podmioty w organizacji bezpieczeństwa wewnętrznego. Organizacja bezpieczeństwa w regionie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie.
11.	Analiza danych ankietowych	Tworzenie narzędzi pomiaru. Dobór próby. Analiza wstępna. Analiza rozkładów. Tabele kontyngencji, rozkłady brzegowe i warunkowe. Analiza pytań z jednokrotnym i wielokrotnym wyborem. Istotność i siła związku między zmiennymi nominalnymi i porządkowymi. Testowanie hipotez.
12.	Analizy wielowymiarowe	Metody graficznej prezentacji danych wielowymiarowych. Analiza regresji wielorakiej. Analiza korelacji kanonicznych. Analiza składowych głównych. Eksploracyjna analiza czynnikowa (EFA). Skalowanie wielowymiarowe. Porządkowanie liniowe. Analiza skupień.
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	Koncepcja badań ewaluacyjnych. Historia i instytucjonalizacja badan ewaluacyjnych. Typy badan ewaluacyjnych – koncepcje „impact assessment", „action research". Zróżnicowanie badań ewaluacyjnych pod kątem ich funkcji społecznych. Schematy eksperymentalne w badaniach ewaluacyjnych. Koncepcja społeczeństwa eksperymentalnego A. Etioniego. Monitoring i ewaluacja. Elementy analizy kosztów i korzyści w badaniach ewaluacyjnych. Problemy pomiaru w badaniach ewaluacyjnych.
14.	Logika i teoria argumentacji	Argumentacja logiczna. Wnioskowania dedukcyjne, redukcyjne i indukcyjne. Diagramy i schematy argumentacji. Rozpoznawanie argumentacji. Sporządzanie diagramu. Niejawne przesłanki i wnioski. Elementy oceny argumentacji. Akceptowalność przesłanek. Wiarygodność źródeł. Relewancja.
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	Prognozowanie a praktyka społeczna. Społeczne przesłanki przewidywania zachowań. Prognoza a podejmowanie decyzji. Metody modelowe. Ekstrapolacja trendów. Trafność, dopuszczalność i błąd prognozy. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Heurystyczne modele prognostyczne. Symulacje społeczne.
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	Know-how, nowoczesne technologie i ich znaczenie w zapewnianiu bezpieczeństwa. Nowoczesne technologie w systemie obronnym i ochronnym. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa gospodarczego państwa. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa społecznego. Zastosowanie nowoczesnych technologii bezpieczeństwa w wytwarzaniu energii elektrycznej, w systemie transportowym, w ochronie infrastruktury krytycznej, w ochronie środowiska naturalnego.
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	Geneza, przedmiot i działy filozofii oraz filozofii bezpieczeństwa jako najogólniejsze wiedzy o bezpieczeństwie. Geneza i rodzaje ludzkiej wiedzy w dyskursie filozoficznym (źródła: mistyczne, intuicyjne, filozoficzne i naukowe; rodzaje: naukowe, teoretyczne i praktyczne oraz intuicyjne). Logika odkrycia naukowego, rewolucji w nauce i postępu wiedzy w spojrzeniu epistemologii współczesnej. Analityka semantyczna nazwy bezpieczeństwo i rodzaje jego pojmowania – istota bezpieczeństwa w ujęciu filozoficznym. Naturalne i konwencjonalne pojęcie bezpieczeństwa. Koncepcje materialistyczne, idealistyczne i realistyczne w umocowaniu hermeneutycznym bezpieczeństwa. Prakseologiczna koncepcja czterech czynów prostych i uniwersalne metody kształtowania bezpieczeństwa. Tendencje w poszerzaniu, pogłębianiu i pogrubianiu badań bezpieczeństwa Metoda wojenna, pokojowa, niepokojowa i niewojenna w ujęciu prakseologicznym. Filozoficzne problemy bezpieczeństwa we współczesnych społeczeństwach kontroli i nadzoru z perspektywy dataizmu oraz technohumanizmu.
18.	Współczesny terroryzm	Podstawowe pojęcia i ich znaczenie. Geneza terroryzmu. Przyczyny współczesnego terroryzmu. Główne czynniki generujące i eskalujące terroryzm. Systematyzacja przyczyn terroryzmu. Triada terrorystycznej motywacji. Kluczowe elementy i rodzaje terrorystycznego zagrożenia. Zakres i charakter terroryzmu na początku XXI wieku. Skutki terroryzmu. Zapobieganie i zwalczanie terroryzmu.
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	Istota oraz znaczenie kultury bezpieczeństwa (KB) i morale (M) podmiotów fizycznych i prawnych w relacjach wewnętrznych i międzynarodowych. Psychospołeczne i prakseologiczne modele i „mechanizmy" funkcjonowania KB i M – relacje między nimi. Kultura bezpieczeństwa (KB) i morale jako rodzaje kluczowych zasobów i czynniki przewagi konkurencyjnej w sytuacjach „normalnych" i kryzysowych. Kultura bezpieczeństwa jako interfejs integrujący przedmiotowe obszary bezpieczeństwa i system bezpieczeństwa narodowego (SBN). Intuicyjne i naukowe sposoby diagnozowania i doskonalenia KB i M.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Kultura bezpieczeństwa i morale w czasach wojen informacyjnych i konfliktów asymetrycznych
20.	Historia bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne średniowiecznej Polski i Rzeczpospolitej Obojga Narodów do jej upadku. Główne problemy bezpieczeństwa europejskiego w XIX wieku. Polskie powstania narodowe XIX wieku. I wojna światowa. Determinanty bezpieczeństwa międzynarodowego w okresie międzywojennym. Bezpieczeństwo militarne, polityczne, ekonomiczne i społeczne RP (1918–1939). II wojna światowa. Bezpieczeństwo międzynarodowe w drugiej połowie XX wieku. Stosunki USA – ZSRR i ich wpływ na bezpieczeństwo międzynarodowe. Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne Polski po II wojnie światowej.
21.	Komunikacja strategiczna	Charakterystyka komunikacji strategicznej (terminologia, istota, odpowiedzialność w NATO). Dyplomacja publiczna (terminologia, istota, struktury). Informowanie opinii publicznej (terminologia, istota, struktury).Operacje informacyjne (metody, poglądy NATO, poglądy i struktury USA, polskie poglądy). Operacje psychologiczne (metody i techniki działań, struktury USA, struktury niemieckie, struktury polskie, struktury Wielkiej Brytanii).
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo polityczne. Pojęcia. Bezpieczeństwo polityczne w naukach o bezpieczeństwie. Formy i rodzaje zagrożeń politycznych oraz uwarunkowania i badania bezpieczeństwa politycznego. Model instytucjonalizacji bezpieczeństwa politycznego. Potrzeba bezpieczeństwa obywatela a zadania demokratycznego państwa. Kryzys obywatelskiej tożsamości. Władza jako czynnik bezpieczeństwa. Strategia bezpieczeństwa jako instrument bezpieczeństwa politycznego. Wpływ grup interesu na decyzje polityczne. Media – kształtowanie opinii publicznej. Podstawowy dylemat bezpieczeństwa politycznego.
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa militarnego w XXI wieku	Charakterystyka bezpieczeństwa militarnego wybranych państw i związków państw w odniesieniu do metodyki identyfikacji i opisu wyzwań, a tym samym potencjalnych szans i zagrożeń dla istnienia i rozwoju poszczególnych społeczeństw. Terminologia bezpieczeństwa militarnego, elementy składowe tego bezpieczeństwa, wpływ tych elementów na stan i proces bezpieczeństwa militarnego wobec zidentyfikowanych i opisanych wyzwań (szans i zagrożeń) w perspektywie bieżącego stulecia.
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	Definicje i interpretacja podstawowych pojęć: zagrożenie, podatność, zabezpieczenie, incydent, bezpieczeństwo informacji. Podstawowe procesy ochrony zasobów informacyjnych: uwierzytelnianie, autoryzacja, rozliczanie. Modele formalne: Bella-LaPauduli, Biby, Ciarka-Wilsona, Brewera-Nasha. Podstawowe twierdzenia bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa, główne cele i wyzwania. Zarządzanie ryzykiem oraz ocena stanu ochrony zasobów informacyjnych.
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	Definiowanie bezpieczeństwa ekonomicznego i jego wymiarów. Ekonomizacja bezpieczeństwa państw. Typologia zagrożeń bezpieczeństwa ekonomicznego. Państwo i gospodarka narodowa w obliczu współczesnych przemian kulturowo - cywilizacyjnych. Agresja ekonomiczna w stosunkach międzynarodowych. Kryzysy finansowe. Działalność korporacji transnarodowych. Szpiegostwo technologiczne jako zagrożenie bezpieczeństwa ekonomicznego. Działalność państwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego.
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	Wpływ transformacji społeczno-gospodarczej na funkcjonowanie branży energetycznej państw rozwijających się i rozwiniętych, a zatem również bezpieczeństwa energetycznego tychże państw. Równoległy proces wpływu na sposób działania branży energetycznej, jak również na funkcjonowanie sektora bezpieczeństwa energetycznego mającego chronić tę branżę przed zagrożeniami (zarówno starymi, jak i nowymi, generowanymi przez aktualne przemiany społeczno- gospodarcze).
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	Istota bezpieczeństwa społecznego. Bezpieczeństwo społeczne a model ustroju państwa. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo społeczne. Koncepcje bezpieczeństwa społecznego. Modele bezpieczeństwa społecznego w UE. Problemy bezpieczeństwa społecznego w Polsce i sposoby ich przezwyciężania. Działalność UE na rzecz bezpieczeństwa społecznego.
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	Zajęcia seminaryjne. Zagrożenia bezpieczeństwa państwa wywołane zrachowaniami korupcyjnymi. Formy korupcji oraz przestępstwa im towarzyszące. Działania legislacyjne i służb odpowiedzialnych za zwalczanie i ograniczanie korupcji oraz zasady budowania skutecznych rozwiązań antykorupcyjnych w organizacjach publicznych oraz w sektorze prywatnym.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	Zajęcia seminaryjne. Ustawowe metody operacyjne tj. kontrola operacyjna, przesyłka niejawnie nadzorowana, kontrolowany zakup oraz kontrolowane wręczenie/przyjęcie korzyści majątkowej, służących do zwalczania i zapobiegania poważnej przestępczości kryminalnej. Zasady udzielania zgody na stosowanie wskazanych narzędzi zwalczania tego rodzaju przestępczości oraz wykorzystania uzyskanych w ten sposób dowodów w procesie karnym. Metody kontroli stosowania tego rodzaju poza procesowych środków służących zapewnieniu bezpieczeństwa państwa.
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej	Rodzaje wyzwań (szans i zagrożeń) generowanych przez zachodzące zmiany klimatyczne w obszarze bezpieczeństwa ekologicznego. Identyfikacja oddziaływań zachodzących zmian klimatycznych na bezpieczeństwo narodowego wybranych społeczeństw zarówno w skali krajowej, regionalnej, jak i globalnej.
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	Kultura: pojęcie, kategorie, tożsamość. Bezpieczeństwo kulturowe: aspekty pojęciowe, bezpieczeństwo kulturowe w obszarze kultury duchowej, bezpieczeństwo w obszarze kultury materialnej. Kulturowe zagrożenia bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. System bezpieczeństwa kulturowego Rzeczypospolitej Polskiej. Aspekty kulturowe stosunków międzynarodowych. Kulturowe podłoże konfliktów międzynarodowych. Kultura bezpieczeństwa - aspekty narodowe i międzynarodowe

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 27/WAT/2023 z dnia 23 lutego 2023 r.

zmieniająca uchwałę w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

W Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącym załącznik do uchwały Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 10/WAT/2022 z dnia 24 lutego 2022 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” wprowadza się następujące zmiany:

1) wyrazy *„automatyka, elektronika i elektrotechnika”* zastępuje się wyrazami *„automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne”*;
2) wyrazy „inżynieria lądowa i transport” zastępuje się wyrazami *„inżynieria lądowa, geodezja i transport”*.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia, z mocą obowiązującą od 11 listopada 2022 r.

Przewodniczący Senatu

/--/ gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 23/WAT/2023 z dnia 23 lutego 2023 r.

w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" - edycja 2023

Na podstawie art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 574, z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się „*Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Program kształcenia, o którym mowa w § 1, obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.

§ 3

Doktoranci Szkoły Doktorskiej WAT, którzy rozpoczęli kształcenie przed rokiem akademickim 2023/2024 mogą aktualizować Indywidualne Programy Kształcenia na podstawie niniejszego programu.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 23/WAT/2023
z dnia 23 lutego 2023 r.

PROGRAM KSZTAŁCENIA

W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO

- EDYCJA 2023

I. Zasady ogólne

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego realizowany jest dla doktorantów następujących dyscyplin naukowych:
    1) **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    2) **informatyka techniczna i telekomunikacja** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    3) **inżynieria lądowa, geodezja i transport** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    4) **inżynieria materiałowa** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    5) **inżynieria mechaniczna** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    6) **nauki o bezpieczeństwie** - dziedzina nauk społecznych;
    7) **nauki chemiczne** - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.
2. Efekty uczenia się uwzględniają wymagania określone dla 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.
3. Liczba semestrów: **8**
4. Liczba punktów ECTS – min. **30 pkt**
5. Wymiar zajęć obowiązkowych wynosi 100 godzin i 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu i odpowiada ogółem 10 punktom ECTS, a wymiar zajęć fakultatywnych wynosi co najmniej 200 godzin i odpowiada co najmniej 20 punktom ECTS**.** Do zajęć fakultatywnych mogą być zaliczane zajęcia z przedmiotów realizowanych w WAT z modułu fakultatywnego w wymiarze min. 100 godz. i 10 pkt ECTS, przedmiotów realizowanych w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej oraz innych form kształcenia np. praktyk, staży w i poza WAT, w szczególności w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej.
6. Język prowadzenia:
    a. **polski lub angielski –** tylko w przypadku przedmiotów, praktyk lub innych form kształcenia wskazanych w Indywidualnym Programie Kształcenia (IPK),
    b. **angielski –** w przypadku realizacji kształcenia w dyscyplinie naukowej w języku angielskim.
7. Program obowiązuje od: roku **akademickiego 2023/2024.**
8. Wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT:
   Kształcenie w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” wpisuje się w strategię rozwoju i misję Akademii, których istotą jest profesjonalne przygotowanie przyszłych kadr w dziedzinach nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych, a w szczególności w zakresie techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa. Zadaniem Szkoły Doktorskiej jest przekazywanie doktorantom najnowszej wiedzy, kształtowanie umiejętności i doskonalenie kompetencji na najwyższym poziomie oraz kultywowanie tradycji

patriotycznych i odpowiedzialności za Ojczyznę w szeroko pojętych aspektach zarówno wojskowych jak i cywilnych w myśl zasady „Omnia Pro Patria" – „Wszystko dla Ojczyzny". Działalność Szkoły Doktorskiej koreluje z celami strategicznymi rozwoju Akademii w zakresie umocnienia pozycji WAT w systemie polskiego i europejskiego szkolnictwa wyższego, w tym jako wiodącego filaru edukacyjnego wyższego szkolnictwa wojskowego oraz zaplecza eksperckiego i badawczego MON, a także innych ministerstw. Ponadto, podkreśla elitarność Akademii jako uczelni prowadzącej innowacyjną działalność dydaktyczną i naukową rozwijając także międzynarodową współpracę w tym zakresie.

9. Wymagania wstępne w stosunku do kandydata do Szkoły Doktorskiej

   Kandydat powinien posiadać kwalifikacje na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji (tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera lub równorzędny) i ukończyć studia magisterskie na kierunku związanym z dyscypliną naukową prowadzoną w Szkole Doktorskiej lub posiadać osiągniecia naukowe w tej dyscyplinie. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich. Szczegółowe wymagania określają ustalone corocznie przez Senat WAT zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej.

II. Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Objaśnienie oznaczeń:

1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
   a) D - doktoranckie efekty uczenia się,
   b) W, U, K (po podkreślniku) - kategoria: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,
   c) 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się,
   d) WAT01, … - numer efektu uczenia się dla przedmiotów, dla których obowiązują uczelniane efekty uczenia się;
2) w kolumnie *kod składnika opisu* - odniesienie zakładanego efektu uczenia się do stosownego kodu składnika opisu charakterystyki pierwszego i drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomie 8 charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (8 PRK).

symbol i numer efektu	**zakładane efekty uczenia się**	**kod składnika opisu**
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_W P8U_WG*
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK P8S_UU*
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK P8S_UO*
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8U_U P8S_UW*
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8U_U P8S_UW*
D_U03	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób,*	*P8U_U P8S_UU*
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*
D_U09	*inicjować debatę*	*P8U_U P8S_UK*
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym, wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*
D_U13	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_K* *P8U_KK*
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_K* *P8U_KK*
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8U_K* *P8S_KK*
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8U_U* *P8S_KR*

III. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych przez doktoranta na podstawie:

- zaliczenia przedmiotów ujętych w Module podstawowym, w tym seminarium doktoranckiego z przedmiotu Analiza obszaru badawczego,
- zaliczenia przedmiotów z Modułu fakultatywnego dyscypliny lub dyscyplin naukowych, praktyki zawodowej oraz przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia[1] ujętych w Indywidualnym programie Kształcenia (IPK),
- pozytywnie zaopiniowanej przez promotora rozprawy doktorskiej.

IV. Realizacja programu kształcenia

1. Kształcenie w Szkole Doktorskiej trwa 8 semestrów.
2. Obowiązuje jeden program kształcenia dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych[2] i min. 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - łącznie co najmniej 30 punkty ECTS.

[1] jeśli występują w IPK

[2] do zajęć dydaktycznych mogą być zaliczane przedmioty realizowane poza WAT i inne formy kształcenia

4. Program kształcenia doktoranta składa się z:
   1) modułu podstawowego dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, w wymiarze 100 godzin o łącznej liczbie 9 punktów ECTS;
   2) modułów fakultatywnych związanych z dyscyplinami naukowymi prowadzonymi w Szkole Doktorskiej, w wymiarze co najmniej 200 godzin każdy, którym przyporządkowano co najmniej 20 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 6, 7 i 8;
   3) praktyk zawodowych wymiarze od 20 do 180 godzin realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu od III do VII semestru kształcenia – max. 60 godzin rocznie (zgodnie z indywidualnym programem kształcenia), którym przyporządkowano 1 punkt ECTS niezależnie od liczby godzin praktyki.
   4) opcjonalnie przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia w wymiarze godzinowym i liczbie punktów ECTS określonych w indywidualnym programie kształcenia.
5. Doktorant obowiązkowo realizuje moduł podstawowy oraz 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej wybiera przedmioty do realizacji tak, aby łączna liczba punktów ECTS odpowiadała co najmniej 20 punktom. Dopuszcza się, aby przedmioty pochodziły z różnych dyscyplin naukowych oraz były realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej.
6. W przypadku planowanej realizacji przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia (np. stażu, praktyki w i poza WAT) promotor ustala dla nich liczbę punktów ECTS i zakładane do osiągnięcia efekty uczenia się, przy założeniu, że liczba godzin zajęć przedmiotów realizowanych w WAT z modułu fakultatywnego nie może być mniejsza niż 100 godzin i 10 pkt ECTS.
7. W przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, o którym mowa w rozdziale V, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami. Decyzje o wprowadzeniu nowych przedmiotów podejmuje dyrektor Szkoły Doktorskiej w uzgodnieniu z przewodniczącym Rady Dyscypliny Naukowej w ramach której prowadzone jest kształcenie cudzoziemców.
8. Realizacja programu kształcenia, z uwzględnieniem zapisów ust. 5-7, powinna zapewniać osiągnięcie przez kandydata zakładanych efektów uczenia się określonych w rozdziale II.
9. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa dyrektorowi Szkoły Doktorskiej, uzgodniony z promotorem, indywidualny program kształcenia.
10. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego są planowane centralnie dla wszystkich doktorantów pierwszego rocznika, z zastrzeżeniem ust. 11
11. Zajęcia dla cudzoziemców realizujących kształcenie w języku angielskim mogą być planowane centralnie lub w ramach dyscypliny naukowej z uwzględnieniem przedmiotów, o którym mowa w ust. 7.
12. Zajęcia z przedmiotów modułu fakultatywnego, są planowane według indywidualnych programów kształcenia.

V. Moduły programu kształcenia

lp.	nazwa przedmiotu/modułu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się/załącznik
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin[3] (I-II sem.)				
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	20	1	*D_WWAT01, D_W05, D_W06, D_UWAT01, D_U03, D_K01, D_K02*
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	10	1	*D_WWAT01, D_UWAT01, D_U03, D_U13, D_K01, D_K06*
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	10	1	*D_W05, D_U7, D_U12, D_K01, D_K03,D_K04*
4.	Planowanie eksperymentu	16	1	*D_W04, D_U04, , D_K04*
5.	Metodologia prowadzenia badań naukowych	10	1	*D_WAT02, D_U01-U05*
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	10	1	*D_W05, D_W06,D_U06*
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	4	1	*D_W05, D_U08, D_K03, D_K04*
8.	Analiza obszaru badawczego[4]	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W4, D_U08*
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową (III-VII sem.)				
1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	min. 200 godz[5].	min. 20 pkt	*Wykaz przedmiotów załącznik V.1 - str. 11*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja			*Wykaz przedmiotów załącznik V.2- str. 13*
3	Inżynieria lądowa, geodezja i transport			*Wykaz przedmiotów załącznik V.3- str. 16*
4	Inżynieria materiałowa			*Wykaz przedmiotów załącznik V.4- str. 17*
5	Inżynieria mechaniczna			*Wykaz przedmiotów załącznik V.5- str. 19*
6	Nauki chemiczne			*Wykaz przedmiotów załącznik V.6- str. 22*
7	Nauki o bezpieczeństwie			*Wykaz przedmiotów załącznik V.7- str. 23*
Praktyki zawodowe w WAT (III-VII sem.) - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Praktyki w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu	20-180 godz.	1	*D_WWAT01, D_UWAT01 D_K01*
Przedmioty realizowane poza WAT i Inne formy kształcenia (III-VII sem.) - opcjonalnie zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Przedmioty poza WAT oraz np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej	*Liczbę godzin, punktów ECTS oraz odniesienie do efektów uczenia się ustala promotor w indywidualnym programie kształcenia*		

[3] w przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami ustalonymi przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

[4] przedmiot realizowany w trybie indywidulanym z promotorem lub promotorami albo promotorem i promotorem pomocniczym zakończony seminarium doktoranckim

[5] minimalna liczba godzin zajęć w Module fakultatywnym może być zmniejszona poprzez realizację innych form kształcenia, suma punktów ECTS za moduł fakultatywny i inne formy kształcenia nie może być mniejsza niż 20 pkt, przy zachowaniu co najmniej 100 godzin zajęć w WAT z modułu fakultatywnego

VI. Program ramowy

Program ramowy obejmuje charakterystykę - treści programowe wszystkich przedmiotów w module obowiązkowym i modułach fakultatywnych.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin naukowych		
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	Podstawowe pojęcia współczesnej dydaktyki ogólnej. Funkcje kształcenia akademickiego, współczesne modele szkolnictwa wyższego, zasady funkcjonowania szkoły wyższej. Psychologiczne podstawy procesu uczenia się. Zasady projektowania programów nauczania. Taksonomie celów kształcenia. Style uczenia się a style nauczania. Nowoczesne metody i techniki kształcenia. Projektowanie zajęć dydaktycznych. Kształtowanie umiejętności formułowania i twórczego rozwiązywania problemów; kształtowanie postaw twórczych. Ewaluacja efektów uczenia się; metody oceniania. Metodyka komunikacji interpersonalnej; relacje: student-nauczyciel, moderowanie pracy zespołów studentów; współczesne metody wspierania studentów w procesie uczenia się. Społeczne kompetencje nauczyciela akademickiego. Etos pracownika nauki - nauczyciela akademickiego. Historia i ewolucja WAT.
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	Metodyka prowadzenia zajęć dydaktycznych; podstawowe formy zajęć dydaktycznych; kształcenie problemowe, kształcenie projektowe. Zasady planowania zajęć dydaktycznych – konstruowanie szczegółowych konspektów z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technik kształcenia. Tworzenie materiałów dydaktycznych. Metody oceniania efektów uczenia się. Systemy informatyczne wspomagające pracę nauczyciela akademickiego. Ćwiczenia praktyczne przygotowujące do realizacji praktyk zawodowych.
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych podstawowych. Działalność statutowa, finansowanie staży naukowych krajowych i zagranicznych dla młodych naukowców rozpoczynających karierę naukową. Ogólna charakterystyka zasad ubiegania się o środki finansowe w instytucjach krajowych (MEiN, NCBiR, NCN, FNP) oraz zagranicznych (Unia Europejska i inne).
4.	Planowanie eksperymentu	Plany doświadczenia zdeterminowane i randomizowane. Miary położenia i rozproszenia wyników pomiarów. Ocena istotności wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową. Określenie funkcji aproksymującej funkcję obiektu. Ocena adekwatności funkcji obiektu i istotności jej współczynników. Doświadczalna optymalizacja.
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	Analiza stanu wiedzy na bazie przeglądu literatury – tworzenie syntetycznego zestawienia co zrobiono a co wymaga rozwiązania. Tworzenie własnych baz literaturowych zgodnych ze stosowanymi systemami cytacji (amerykańskim i angielskim). Postawienie zagadnienia naukowego wymagającego rozwiązania – założenia (ograniczenia), wymagany aparat teoretyczno/technologiczno /eksperymentalny, przewidywane nakłady czasowo-pieniężne, sposób weryfikacji uzyskanych wyników. Prowadzenie badań naukowych i ich dokumentacja (artykuł naukowy jako główny element dokumentacji badań). Upowszechnianie wyników badań: zasady poprawnej prezentacji ustnej i plakatowej, wystąpienia konferencyjne a publikacja naukowa, zasady cytowania źródeł literaturowych, sposób autocytacji. Zasady określania wkładu w dane opracowanie oraz komu należy składać podziękowania. Polemika z recenzentami – poprawa zgłaszanych prac naukowych.
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	Podstawowe informacje na temat sposobów ochrony własności intelektualnej, w szczególności: prawa autorskie, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe z zakresu ochrony własności intelektualnej. Problematyka komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych.
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	Wskaźniki naukometryczne i bibliometryczne stosowane w międzynarodowych bazach bibliograficznych (Scopus, WoS), a także krajowe wymagania związane z ewaluacją pracowników naukowych. Upowszechnianie działalności naukowej i wyników badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem polityki otwartego dostępu. Wykorzystanie baz bibliograficznych i e-źródeł w badaniach naukowych. Narzędzia wspomagające gromadzenie materiałów wspomagających pisanie prac naukowych.
8.	Analiza obszaru badawczego	Zajęcia seminaryjne promotor – doktorant. Analiza stanu wiedzy w zakresie wybranej przez doktoranta problematyki badawczej. Przegląd literatury. Zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy) oraz wstępne określenie metodologii. Przygotowanie prezentacji na pierwsze seminarium doktoranckie. Przygotowanie projektu indywidualnego programu kształcenia.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową		
1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	*załącznik VI.1 – str. 25*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	*załącznik VI.2 – str. 32*
3	Inżynieria lądowa, geodezja i transport	*załącznik VI.3 – str. 42*
4	Inżynieria materiałowa	*załącznik VI.4 – str. 46*
5	Inżynieria mechaniczna	*załącznik VI.5 – str. 52*
6	Nauki chemiczne	*załącznik VI.6 – str. 61*
7	Nauki o bezpieczeństwie	*załącznik VI.7 – str. 64*

VII. Sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia

Praktyki zawodowe są realizowane w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymiarze minimum 20 godzin w semestrach III - VII.

W szczególnych i uzasadnionych przypadkach (np. niepełnosprawność doktoranta) promotor może zwolnić doktoranta z obowiązku odbywania praktyki zawodowej wskazując dodatkowy przedmiot fakultatywny lub inną formę kształcenia w wymiarze co najmniej 2 punktów ECTS.

Dopuszcza się realizowanie od III do VII semestru innych form kształcenia tj. praktyk (inne niż prowadzenie zajęć dydaktycznych lub uczestniczenie w ich prowadzeniu), staży w i poza WAT, m.in. w uczelni, instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej, instytucjach i przedsiębiorstwach, których zakres działalności związany jest z tematyką rozprawy doktorskiej. O realizacji innych form kształcenia, ich wymiarze godzinowym i przyporządkowaniu punktów ECTS decyduje promotor w Indywidualnym Programie Kształcenia.

Praktyki zawodowe i inne formy kształcenia podlegają zaliczeniu na ocenę opisową (*zal / nzal*) w roku akademickim, w którym się odbywały na zasadach określonych w Regulaminie Szkoły Doktorskiej WAT.

VIII. Plan kształcenia

Plan kształcenia składa się z części ogólnej dla wszystkich doktorantów rocznika oraz indywidualnego planu kształcenia dla każdego doktoranta. Część ogólna planu zawiera harmonogram realizacji modułu podstawowego.

Indywidualny plan kształcenia doktoranta dla semestrów od III do VIII jest tworzony na podstawie Indywidualnego Programu Kształcenia.

PLAN KSZTAŁCENIA W SZKOLE DOKTORSKIEJ OD ROKU AKADEMICKIEGO 2023/2024
WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUKOWE PROWADZONE W SZKOLE DOKTORSKIEJ

	moduły/*przedmioty*	ogółem godzin/ pkt ECTS		liczba godzin/pkt ECTS w semestrze:													
				I		II		III		IV		V		VI		VII	VIII
		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin																			
	Ogółem	**100**	**9**	**50**	**4**	**50**	**5**												
1	**Dydaktyka szkoły wyższej**	**20**	**1**	**20**	**1**														
2	**Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych**	**10**	**1**	**10**	**1**														
3	**Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
4	**Planowanie eksperymentu**	**16**	**1**			**16**	**1**												
5	**Metodologia prowadzenia badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
6	**Prawa własności komercjalizacja badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
7	**Naukometria i bibliometria w działalności naukowej**	**4**	**1**			**4**	**1**												
8	**Analiza obszaru badawczego**	**20**	**2**	**20**	**2**														
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową - 298 przedmiotów																			
1	**Automatyka, elektronika i elektrotechnika - 54 przedmiotów**	**min. 200 godz.***	**min. 20 pkt ECTS***					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
2	**Informatyka techniczna i telekomunikacja - 49 przedmiotów**																		
3	**Inżynieria lądowa i transport - 27 przedmiotów**																		
4	**Inżynieria materiałowa - 39 przedmiotów**																		
5	**Inżynieria mechaniczna - 78 przedmiotów**																		
6	**Nauki o bezpieczeństwie - 31 przedmiotów**																		
7	**Nauki chemiczne - 20 przedmiotów**																		
Praktyki zawodowe																			
1	*Praktyki zawodowe w formie prowadzenia zajęć lub uczestnictwa w ich prowadzeniu*	**20-180**	**1**					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*Przedmioty realizowane w formie bezpośredniej i zdalnej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Inne formy kształcenia - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											

** Suma punktów ECTS w ramach IPK musi wynosić min. 21 punktów, min. liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona do 100 godz. i 10 pkt. poprzez realizację przedmiotów poza WAT i innych form kształcenia, którym przyporządkowano liczbę godzin i punktów ECTS*

IX. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej jest elementem Systemu zapewnienia jakości kształcenia w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

W ramach przygotowania doktorantów do pracy badawczej na wysokim poziomie wzrasta ranga ciągłego monitorowania i systematycznego doskonalenia jakości ich kształcenia. Polityka jakości kształcenia, wynikająca z misji i strategii rozwoju Akademii, jest realizowana w Akademii poprzez wyznaczanie odpowiednich celów i standardów jakości, a także poprzez wdrożenie, ciągłe monitorowanie i doskonalenie wewnętrznego systemu zapewniania jakości.

Zakres działania wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej obejmuje w szczególności:

1) monitorowanie i analizę formalno-prawnej strony procesu dydaktycznego;
2) okresowy przegląd i aktualizację programów kształcenia;
4) analizę warunków realizacji procesu dydaktycznego;
5) monitorowanie czynników wpływających na jakość kształcenia;
6) analizę funkcjonowania i opracowanie metod doskonalenia systemu jakości kształcenia.

Załącznik V.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Administrowanie sieciami komputerowymi**	**20**	**3**	*D_W03*	*zimowy*
2.	**Akustoelektronika**	**30**	**3**	*D_W04, D_W05*	*zimowy*
3.	**Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo**	**30**	**3**	*D_W03, D_U06*	*zimowy*
4.	**Anteny inteligentne**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
5.	**Cyfrowe przetwarzanie obrazów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
6.	**Detektory promieniowania optycznego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
7.	**Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
8.	**Fizyka Laserów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
9.	**Fizyka ośrodków laserowych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
10.	**Fotowoltaika**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
11.	**Generacja promieniowania supercontinuum**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
12.	**Inżynieria informacji obrazowej**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
13.	**Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych**	**30**	**3**	*D_U05*	*zimowy*
14.	**Krystalografia**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
15.	**Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	**Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	**Lasery do zastosowań medycznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	**Lasery piko- i femtosekundowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
19.	**Lasery włóknowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
20.	**Matematyczne modele pola elektromagnetycznego**	**30**	**2**	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
21.	**Metoda elementów skończonych**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03*	*letni*
22.	**Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych**	**30**	**3**	*D_W02, D_U05*	*letni*
23.	**Metody i narzędzia eksploracji danych**	**30**	**3**	*D_W02, D_W04*	*zimowy*
24.	**Metody syntezy logicznej**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
25.	**Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych**	**30**	**3**	*D_U05*	*zimowy*
26.	**Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
27.	**Obliczenia naukowe i inżynierskie**	**30**	**3**	*D_W04*	*zimowy*
28.	**Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
29.	**Optyka światła spójnego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
30.	**Plazma w nauce i technologii**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	**Podstawy teledetekcji**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	**Podstawy wiedzy o wirusach i innych patogenach dla inżynierów**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U01, D_U07, D_K01*	*zimowy*
33.	**Pomiary podstawowych parametrów promieniowania laserowego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	**Projektowanie systemów bezpieczeństwa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
35.	**Scalone układy programowalne i specjalizowane**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*letni*
36.	**Sensory akustyczne**	**20**	**2**	*D_W04, D_W05*	*zimowy*
37.	**Sensory mikrofalowe w radiolokacji**	**20**	**2**	*D_W02, D_U04*	*letni*
38.	**Sieci radia inteligentnego**	**30**	**3**	*D_W01, D_W03*	*zimowy*
39.	**Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	
40.	**Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U07, D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
41.	**Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
42.	**Technika światłowodowa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
43.	**Technika terahercowa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
44.	**Technika ukrywania informacji (steganografia)**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U05*	*letni*
45.	**Techniques in Biomedical Engineering**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U01, D_U07, D_K01*	*zimowy*
46.	**Teoria pola**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
47.	**Termowizja i technika podczerwieni**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
48.	**Układy detekcji promieniowania optycznego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
49.	**Wiązki laserowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
50.	**Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
51.	**Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych**	**30**	**3**	*D_W08, D_U05 i 06*	*letni*
52.	**Zaawansowane technologie mikroelektroniki**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*letni*
53.	**Zastosowania laserów w technologii**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
54.	**Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03, D_U07, D_U09, D_K05*	*letni*

Załącznik V.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Algorytmy kwantowe III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
2.	**Analiza algorytmów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
3.	**Analiza i synteza informacji wizualnej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
4.	**Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)**	**20**	**2**	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*	*letni*
5.	**Diagnostyka systemów teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
6.	**Efektywność systemów teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
7.	**Elementy teorii prognozy III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
8.	**Ewaluacja oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
9.	**Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
10.	**Grafika komputerowa III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
11.	**Inżynieria jakości oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
12.	**Kryptologia III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
13.	**Matematyczne metody wspomagania decyzji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
14.	**Matematyka dyskretna III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
15.	**Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
16.	**Metody numeryczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
17.	**Metody optymalizacji wielokryterialnej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
18.	**Modelowania matematyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
19.	**Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
20.	**Modelowanie sytuacji konfliktowych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
21.	**Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05,*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
				D_U07,D_K01,D_K03	
22.	**Niezawodność oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
23.	**Niezawodność systemów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
24.	**Optymalizacja III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
25.	**Probabilistyka III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
26.	**Procesy stochastyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
27.	**Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
28.	**Sieci neuronowe i logika rozmyta III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
29.	**Sieci radia inteligentnego**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03,D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
30.	**Stochastyczne modele eksploatacji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
31.	**Symulacja komputerowa III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
32.	**Systemy baz danych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
33.	**Systemy teleinformatyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
34.	**Systemy wspomagania decyzji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
35.	**Sztuczna inteligencja III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
36.	**Teoretyczne podstawy informatyki III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
37.	**Teoria grafów i sieci III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
38.	**Zarządzanie projektami i procesami III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
39.	**Złożone struktury danych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
40.	**5G network application for military**	**30**	**3**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05*	*letni*
41.	**Zaawansowane narzędzia kryptoanalizy**	20	2	*D_W01, D_W02,D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
42.	**Probabilistyczne modele grafowe: reprezentacja**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
43.	**Probabilistyczne modele grafowe: podstawy wnioskowania**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
44.	**Probabilistyczne modele grafowe: metody wnioskowania**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04,*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
				D_U05, D_U07, D_K01,D_K03	
45.	**Probabilistyczne modele grafowe: szacowanie parametrów**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
46.	**Probabilistyczne modele grafowe i modele hybrydowe**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
47.	**GNSS – Systems and signals" (GNSS)**	20	2	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*	*zimowy*
48.	**Wielowymiarowe przetwarzanie danych (WDP)**	20	2	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04; D_K03; D_K05*	*zimowy*
49.	**Systemy baz danych zautomatyzowanego pola walki (SBD-ZPW)**	20	2	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04, D_K03; D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa, geodezja i transport

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Safety and reliability of building structures	20	3	*D_W03; D_W05; D_U02; D_K02*	*zimowy*
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*	*letni*
3.	Fizyka środowiska	20	2	*D_W03; D_U04; D_K02*	*letni*
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	20	2	*D_W03; D_U04; D_K03*	*letni*
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	20	2	*D_W02; D_U02; D_K02*	*zimowy*
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	20	2	*D_W01; D_U04; D_K05*	*letni*
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	20	3	*D_W03; D_U02; D_U04; D_K03*	*zimowy*
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	20	2	*D_W03; D_U07; D_K07*	*letni*
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	20	2	*D_W03; D_U01; D_U03; D_K01*	*zimowy*
10.	Design methods of the experiment	20	3	*D_W02; D_U01; D_K01*	*letni*
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	20	2	*D_W02; D_U01; D_K01*	*zimowy*
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*	*letni*
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*	*zimowy*
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	20	2	*D_W06; D_U06; D_K08*	*letni*
15.	Engineering of building materials	20	3	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
16.	Kartograficzne metody badan	20	2	*D_W02, D_U05, D_U07, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	Eksploracja danych przestrzennych	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	20	2	*D_W02,D_W03,D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K04*	*letni*
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*
20.	Programowanie w systemach informacji przestrzennej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U06, D_U10, D_K03, D_K06*	*zimowy*
21.	Reference systems in geosciences	20	3	*D_W02,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
22.	Global Geodetic Observing System	20	3	*D_W01,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*letni*

Załącznik V.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U06, D_K03, D_K03*	*zimowy*
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	20	2	*D_W01, D_W02, D_UWAT01, D_UWAT02, D_U06, D_U07, D_U10, D_K04, D_K05*	*zimowy*
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_K03*	*zimowy*
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_U03, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_U06, D_U07, D_K05, D_K08*	*letni*
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_W05, D_W06, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, DU_05, DU_06, D_K01, D_K04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
15.	Spektroskopia dielektryczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W03-06, D_UWAT02, D_U01 D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_U11, D_K03-05, D_K09*	*zimowy*
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*zimowy*
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	20	2	*D_W01, D_W06, D_U01, D_U02, D_U05, D_K03, D_K04*	*zimowy*
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	mechaniczna synteza				
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	20	2	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K04*	*letni*
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*zimowy*
22.	Optoelektroniczne techniki zobrazowania i przetwarzania informacji	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*zimowy*
23.	Wybrane materiały i struktury funkcjonalne dla zastosowań fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*letni*
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*letni*
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_K01, D_K03, D_K04, D_K09*	*zimowy*
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_K03, D_K04, D_K05, D_K09*	*zimowy*
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
30.	Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
31.	Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U03, D_U07, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_D_U10, D_K03*	*zimowy*
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	20	2	*D_W01, D_UWAT02,D_U01, D_U08,D_K04, D_K05*	*zimowy*
36.	Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
37.	Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
38.	Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
39.	Mechanika kwantowa w przykładach	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
2.	Autonomia robotów mobilnych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	30	3	*D_W02; D_W05; D_U01; D_K05*	*zimowy*
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*letni*
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*	*zimowy*
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*	*zimowy*
7.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
8.	Dynamika ruchu samochodu	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
9.	Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*	*zimowy*
10.	Dynamika układów wieloczłonowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
11.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	20	2	*D_W04, D_U04, D_K09*	*zimowy*
12.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	20	2	*D_W02, D_U05, D_K05*	*letni*
13.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	20	2	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
14.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W01, D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
15.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
16.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	Metody badania stanu maszyn	30	3	*D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
18.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
19.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
20.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
21.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
22.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
23.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
24.	Modelling of heat transfer processes	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
25.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
26.	Modelowanie i symulacja nieliniowych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03,*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	zagadnień mechaniki			*D_K05*	
27.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
28.	Modelowanie przepływów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	Modelowanie ruchu maszyn	20	2	*D_U04, D_W04, D_K01*	*letni*
30.	Modelowanie struktur kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
33.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
35.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	20	2	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
36.	Odnawialne źródła energii	30	3	*D_W06, D_U WAT02, D_K07*	*zimowy*
37.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
38.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
39.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*zimowy*
40.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*letni*
41.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*zimowy*
42.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
43.	Środowisko LabVIEW w badaniach eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
44.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
45.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczychi robotów	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
46.	Sensory mechatroniczne	30	3	*D_W03, D_W04, D_U06, D_K01, D_K04*	*zimowy*
47.	Systemy monitorowania stanu technicznego	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
48.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	30	3	*D_W03; D_U01; D_K03*	*zimowy*
49.	Systemy sterowania w budowie maszyn	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*letni*
50.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
51.	Wybrane rozwiązania w zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu	20	2	*D_W01, D_W03, D_U04 D_K01, D_K05*	*letni*
52.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	30	3	*D_W04, D_U06, D_K03*	*zimowy*
53.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K03*	*zimowy*
54.	Tribologia	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
55.	Trwałość struktur statków powietrznych	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02,*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
				D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05	
56.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K03*	*letni*
57.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
58.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	30	3	*D_W04; D_U01; D_U02; D_U03; D_U04; D_U05; D_UWAT01;*	*zimowy*
59.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_K05*	*letni*
60.	Wybrane problemy techniki rakietowej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
61.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_K03; D_K05; D_U010;*	*letni*
62.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U05; D_K01; D_K03; D_K05;*	*zimowy*
63.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania - wstęp do nowoczesnych języków programowania.	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
64.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
65.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
66.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
67.	Zaawansowane działy matematyki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
68.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
69.	Zaawansowane systemy pomiarowe	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*zimowy*
70.	Zaawansowane metody badania materiałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U02, D_U04, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
71.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
72.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
73.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
74.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	20	2	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
75.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	30	3	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
76.	Metody numeryczne	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
77.	Teoria pola elektromagnetycznego	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
78.	Mechanika kwantowa	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Analiza bojowych środków trujących	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K02, D_K03*	*zimowy*
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_U06, D_U02, D_K01*	*letni*
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	20	2	*D_W 01, D_W 03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K02*	*letni*
4.	Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01, D_K03*	*letni*
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, DW_04, D_UWAT02, D_U01, D_K03, D_K05*	*letni*
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U06, D_K01, D_K05*	*letni*
7.	Historia chemii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
8.	Metody jonizacyjne w analityce	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
10.	Metody spektroskopowe	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
11.	Nowoczesne materiały nanoporowate	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_K01, D_K03*	*zimowy*
12.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*letni*
13.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	20	2	*D_W03, D_W04, D_U05, D_K03*	*letni*
14.	Synteza ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*zimowy*
15.	Wprowadzenie do spektroskopii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
16.	Współczesna chemia analityczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
17.	Zaawansowana pirotechnika	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
18.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	20	2	*D_W WAT01, D_W01, D_W02, D_U WAT01, D_U WAT02, D_K01, D_K03*	*letni*
19.	Chemia polimerów	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
20.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D-K03, D_K04*	*zimowy*

Załącznik V.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	40	4	*D_W WAT01; D_W01; D_W06; D_UO3; D_K03;*	*zimowy*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	40	4	*D_WO4;D_U O3;D_U04; D_KO1; D K03;*	*letni*
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	30	3	*D_WO1; D_W03; D_UO3;*	*letni*
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_U04; D_K05;*	*letni*
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_W02; D_UO6; D_U10; D_KO5;*	*zimowy*
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	30	3	*D_W02; D W05; D_U01;D_K05;*	*zimowy*
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	30	3	*D_W02; D_U04; D_KO5;*	*zimowy*
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	30	3	*D_WO1;D_W03; D_UO3; D_U12;*	*letni*
9.	Bezpieczeństwo powszechne	30	3	*D_W02; D_W03; D_U01; D_K07;*	*letni*
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	30	3	*D_W02; D_W03; D_KO5; D_KO7;*	*letni*
11.	Analiza danych ankietowych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_KO1;*	*zimowy*
12.	Analizy wielowymiarowe	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D K03*	*letni*
14.	Logika i teoria argumentacji	20	2	*D_WO4; D_U01; D_U04;D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	20	2	*D_W03; D_W04; D_U WAT01; D_U05; D U13; D_K03; D K04; D K05;*	*letni*
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	20	2	*D_WO1; D_WO2; D_U WATO1; D_UO6; D K03;*	*letni*
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	20	2	*D_W02; D_W03; D_U01;D_U05; D_KO1; D_K03;*	*zimowy*
18.	Współczesny terroryzm	20	2	*D_W03;D_W06; D_U05; D_UO8; D_U09; D_KO1; D_KO6;*	*zimowy*
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	20	2	*D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
20.	Historia bezpieczeństwa	20	2	*D_W02; D_W03; D_U WATO2; D_U05; D_K03; D_KO9;*	*zimowy*
21.	Komunikacja strategiczna	20	2	*D_WO1; D_WO3; D_UO6; D_U10; D_KO1; D_KO5*	*letni*
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	20	2	*D_WO2; D_WO3; D_UO8D_U12; D_K02;*	*zimowy*
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa	20	2	*D_W04; D_U WAT01;*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	militarnego w XXI wieku			*D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	20	2	*D_W06; D_U01; D_K05;*	*zimowy*
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_U WAT02; D_U05; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	20	2	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	20	2	*D_W03;D_W06; D_U04; D_U05; D_KO5; D_K07;*	*zimowy*
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	20	2	*D_WO1;D_W06; DU01; D U02; DU01; D U12; D_K07; D_K02;*	*letni*
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	20	2	*D_WO1;D_W03;DU01; D_U02;D_K07;*	*letni*
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej	20	2	*D _W03; D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D 1.113; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_W06; D_U04; D_U07; D_U10; D_K04; D_K05;*	*letni*

Załącznik VI.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Administrowanie sieciami komputerowymi**	Relacje człowiek-maszyna. System socjo-techniczny. Komunikacja urządzeń sieciowych. Podstawy administrowania systemem Windows i Linux. Konfiguracja urządzeń sieciowych i multimedialnych usług w sieciach przewodowych (Ethernet) i radiowych (5G). Bezpieczeństwo, niezawodność i jakość sieci teleinformatycznych.
2.	**Akustoelektronika**	Techniczne zastosowania fal sprężystych. Fale sprężyste w ciałach stałych i ich rodzaje. Fale sprężyste w ośrodkach ograniczonych. Materiały ferroelektryczne. Piezoelektryczność. Elektrostrykcja. Wzbudzanie i detekcja akustycznych fal objętościowych. Filtry i rezonatory z akustyczną falą objętościową. Budowa i własności przetworników międzypalczastych. Filtry i linie dyspersyjne z akustyczną falą powierzchniową. Akustyczne konwolutory i procesory Fouriera. Akustoelektroniczne sensory wielkości mechanicznych. Aktywatory akustoelektroniczne. Układy zdalnej identyfikacji. Podstawy syntezy układów z akustyczną falą powierzchniową. Dopasowanie układów akustoelektronicznych do obwodów zewnętrznych
3.	**Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo**	Wybrane zagadnienia z zakresu potwierdzającej i eksploracyjnej analizy danych obejmujące estymację parametrów różnych modeli danych, zagadnienia graficznej reprezentacji danych jedno- i wielowymiarowych, przetwarzanie wielowymiarowych wyników eksperymentu za pomocą transformacji liniowych, zagadnienia dyskryminacji obejmujące metody klasyfikacji minimalnoodległościowej, najbliższego sąsiedztwa, k-średnich i grupowania hierarchicznego.
4.	**Anteny inteligentne**	Podstawowe właściwości anten inteligentnych. Budowa szyków antenowych. Stosowane rozwiązania do kształtowania charakterystyk anten inteligentnych. Przegląd algorytmów do stosowanych w antenach inteligentnych. Zasada pracy szyków adaptacyjnych, właściwości ich elementów składowych oraz konfiguracje, w jakich są stosowane w praktyce. Modele symulacyjne procesu adaptacji.
5.	**Cyfrowe przetwarzanie obrazów**	Cyfrowa reprezentacja obrazów. Transformacje intensywnościowe i filtracja przestrzenna. Przetwarzanie w dziedzinie częstości przestrzennych. Korekcja obrazów. Analiza falkowa. Morfologiczne przetwarzanie obrazów. Segmentacja obrazów.
6.	**Detektory promieniowania optycznego**	Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Detektory termiczne: termopary, bolometry, detektory piroelektryczne, matryce detektorów termicznych. Detektory fotonowe: fotorezystory, fotodiody p-n, pin, APD, z barierą Schottky´ego, detektory UV, VIS, IR, detektory THz, fotopowielacze, płytki mikrokanalikowe MCP. Matryce CCD i CMOS. Matryce hybrydowe. Układy odczytu sygnału. Architektura układów odczytu do matryc CCD i CMOS. Układy detekcji bezpośredniej. Modele szumowe stopni wejściowych fotoodbiorników. Detektory z supersieci II rodzaju. Detektory QWIP. Detektory barierowe.
7.	**Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów**	Układy elektromechaniczne o ruchu obrotowym - opis matematyczny. Uogólniona teoria elektromechanicznego przetwarzania energii w odniesieniu do formalizmu Eulera Lagrange'a. Funkcje stanu, funkcja koenergii magnetycznej i uogólnione siły zewnętrzne. Elementy dyssypatywne.
8.	**Fizyka Laserów**	Zasada nieoznaczoności Heisenberga, operatory i równania operatorowe, równanie Schrodingera. Oscylator harmoniczny, kwantowanie pola elektromagnetycznego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Oddziaływanie promieniowania z ośrodkiem: prawdopodobieństwa przejść wymuszonych, forma linii widmowej. Ośrodek laserowy, układy trzy i czteropoziomowe i quasi trzypoziomowe, równania materiałowe lasera. Efekt nasycenia wzmocnienia, warunek generacji stacjonarnej lasera. Moc wyjściowa lasera. Rezonatory laserowe. Parametry wiązki laserowej. Rodzaje generacji niestacjonarnej laserów. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		grupy przejściowej.
9.	**Fizyka ośrodków laserowych**	Oddziaływanie pola elektromagnetycznego z ośrodkiem (opis kwantowy). Działanie harmonicznego zaburzenia na obiekt kwantowy. Elektronowe poziomy energetyczne swobodnych jonów. Termy i multiplety jonów pierwiastków ziem rzadkich i pierwiastków metali grupy przejściowej Elementy teorii grup i ich reprezentacji macierzowych. Rozszczepienie poziomów energetycznych jonów w polu krystalicznym. Oddziaływanie elektron – fonon. Poziomy energetyczne jonów metali grupy przejściowej. Zjawiska transferu energii między jonami w ośrodkach aktywnych.
10.	**Fotowoltaika**	Ilościowa i jakościowa charakterystyka energii słonecznej. Teoria półprzewodników w aspekcie fotowoltaiki. Struktury współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Technologia produkcji ogniw, modułów i paneli fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne.
11.	**Generacja promieniowania supercontinuum**	Idea procesu generacji supercontinuum (SC). Charakterystyka zjawisk nieliniowych trzeciego rzędu (samomodulacja fazy, skrośna modulacja fazy, samoogniskowanie, mieszanie czterofalowe, wymuszone rozpraszanie Ramana). Ogólna charakterystyka pomp optycznych używanych do generacji SC, charakterystyka ośrodków nieliniowych używanych do generacji SC w zakresie widzialnym, bliskiej i średniej podczerwieni. Budowa i właściwości światłowodów o skokowej zmianie współczynnika załamania oraz światłowodów o strukturze kryształów fotonicznych. Dyspersja i metody kształtowania charakterystyki dyspersyjnej. Nieliniowe równanie Schrodingera. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania fs. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania ps, ns oraz przy użyciu wiązek ciągłych. Solitony. Rozwiązania konstrukcyjne źródeł promieniowania supercontinuum o dużej wyjściowej mocy średniej. Zastosowania źródeł supercontinuum.
12.	**Inżynieria informacji obrazowej**	Systemy widzenia maszynowego, analiza szybkozmiennych zjawisk i procesów, interpretacja sceny 2D i 3D, rozpoznawanie i identyfikacja obiektów. Fuzja obrazów i danych w systemach informacyjnych: analizy i fuzje obrazów w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, IR, THz, analizy materiału obrazowego na podstawie metadanych. Technika obrazowa w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości: technika obrazowa w Virtual Reality (synteza modeli 3D, przechwytywanie ruchu obiektów), Mixed Reality-kluczowe komponenty systemowe, rozwiązania aplikacyjne.
13.	**Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych**	Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami w systemie SERIAL TONE (MIL-STD-188-110A) pracującym w zakresie krótkofalowym. Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami podczas automatycznego zestawiania połączenia ALE (Automatic Link Establishment) w kanale krótkofalowym. Analiza wybranych radiowych protokołów komunikacyjnych oraz odpowiadające im algorytmy kodowania binarnych sekwencji informacyjnych. Algorytmy generacji błędów transmisyjnych dla ciągów binarnych odpowiadających wybranym radiowym protokołom komunikacyjnym. Określenie cech dystynktywnych umożliwiających automatyczne rozpoznanie protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania wybranych protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania kodów blokowych i splotowych.
14.	**Krystalografia**	Krystalografia geometryczna. Sieć prosta i odwrotna. Transformacje w krystalografii. Symetria w krystalografii. Operacje i elementy symetrii. Macierzowe reprezentacje operacji symetrii. Definicja grupy symetrii. Charakterystyka punktowych i przestrzennych grup symetrii. Symbolika Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa. Klasyfikacja i charakterystyka struktur kryształów. Defekty w kryształach. Podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów. Wygaszenia systematyczne. Problem fazowy i sposoby jego rozwiązywania. Podstawowe metody dyfrakcyjnych badań struktury kryształów. Badania defektów struktury krystalicznej i mikrostruktury polikryształów. Dyfrakcja w języku transformat Fouriera. Tensorowy opis anizotropowych właściwości fizycznych kryształów.
15.	**Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów**	Metody detekcji gazów i definiowanie parametrów sensorów gazów. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Widma optyczne cząsteczek gazu. Podstawy działania optoelektronicznych sensorów gazów. Metody poprawy granicy wykrywalności. Pomiary stężeń w próbkach mieszanin gazowych za pomocą sensorów optoelektronicznych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
16.	**Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)**	Metody wytwarzania promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), podstawy fizyki plazmy wytwarzanej laserem oraz optyki rentgenowskiej i EUV, zasady działania i budowy laserowo-plazmowych źródeł promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), przykłady zastosowania tych źródeł w nauce i nowoczesnej technologii.
17.	**Lasery do zastosowań medycznych**	Opis właściwości optycznych występujących w ośrodkach biologicznych. Zjawiska fizyczne i ich zastosowanie w terapii i diagnostyce optycznej. Wybrane metody formowania rozkładów promieniowania w laserowych układach do aplikacji medycznych. Układy laserowe do biostymulacji, wybrane optyczne układy diagnostyczne, zestawy terapeutyczne – planowane efekty oddziaływania wiązki laserowej z tkankami i wybrane metody realizacji. Aplikacje medyczne źródeł o piko- i femto-sekundowych czasach trwania impulsów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zestawów z laserami do zastosowań medycznych oraz uzyskiwane efekty terapeutyczne i diagnostyczne.
18.	**Lasery piko- i femtosekundowe**	Charakterystyka superkrótkich impulsów laserowych i ich propagacja. Optyka femtosekundowa, dyspersja i jej kompensacja. Wybrane problemy oddziaływania superkrótkich impulsów z materią. Synchronizacja modów jako metoda generacji impulsów ps i fs, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. Aktywna i pasywna synchronizacja modów, realizacje pasywnej synchronizacji modów. Współczesne rozwiązania laserów fs. W kierunku atto-sekund.
19.	**Lasery włóknowe**	Włókna optyczne, wybrane geometrie, zagadnienie własne dla włókna, propagacja promieniowania E-M we włóknach optycznych. Włokna dwupłaszczowe a włókna fotoniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów pompowania laserów i wzmacniaczy włóknowych. Stosowane półprzewodnikowe lasery pompujące. Rezonatory laserów włóknowych – budowa i właściwości. Wybrane metody kształtowania spektrum promieniowania – ośrodki ko domieszkowane. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej - wybrane zagadnienia.
20.	**Matematyczne modele pola elektromagnetycznego**	Analityczne i numeryczne metody obliczeniowe pola elektromagnetycznego. Zależności różniczkowe. Dystrybucja. Funkcje ortogonalne w łączności bezprzewodowej (LTE i 5G) oraz radiolokacji. Propagacja fali w materiałach i metamateriałach. Uproszczone analityczne modele obliczania pola promieniowania. Techniki obliczeń z wykorzystaniem potencjałów. Analiza pola promieniowania. Pole elementarnego dipola Hertza. Morfologia pola elektromagnetycznego. Matematyczno – fizyczne uwarunkowania kryterium strefy dalekiej. Numeryczny elektromagnetyzm obliczeniowy - metody różnicowe.
21.	**Metoda elementów skończonych**	Podstawy matematyczne MES. Generacja siatek 2D i 3D. Zasady implementacji. Biblioteki wspomagające programowanie MES. Komercyjne narzędzia symulacyjne.
22.	**Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych**	Uogólniona struktura procedur analizy sygnałów losowych. Metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej sygnałów. Warunki realizacji pomiarów minimalizujące błędy estymacji parametrów i charakterystyk. Testy stacjonarności okresowości i normalności. Ocena stopnia skorelowania sygnałów. Metody analizy korelacji i widma wzajemnego sygnałów. Estymacja transmitancji kanału transmisyjnego.
23.	**Metody i narzędzia eksploracji danych**	Podstawowe pojęcia „data mining”, Metody i algorytmy optymalizacji stosowane w eksploracji danych. Metody regresji liniowej i logistycznej. Klasyfikatory Bayes’a. Drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe MLP i RBF. Zdolności generalizacyjne sieci neuronowych. Sieć wektorów podtrzymujących SVM i jej zastosowania w eksploracji danych. Zespoły klasyfikatorów i predyktorów. Metody oceny jakości klasyfikatorów i predyktorów. Głębokie sieci neuronowe i metody ich uczenia (deep learning) Transformacje i metody redukcji wymiaru danych. Wybrane metody generacji i selekcji cech diagnostycznych. Metody ostre i rozmyte grupowania danych. Wizualizacja danych wielowymiarowych Przykłady zastosowań metod eksploracji danych.
24.	**Metody syntezy logicznej**	Zadania syntezy logicznej. Synteza dwu- i wielopoziomowa. Algorytmy metody ESPRESSO. Wybrane procedury programów SIS i Demain. Zasady minimalizacji wielowartościowej i symbolicznej. Dekompozycja funkcjonalna układów kombinacyjnych i jej modele. Dekompozycja układów sekwencyjnych: układy z modyfikacją adresów pamięci ROM i układy z modyfikacją zawartości pamięci

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		ROM. Wykorzystanie uniwersyteckich narzędzi projektowych do zwiększania efektywności systemów firmowych. Omawiane na wykładach zagadnienia zostaną przećwiczone praktycznie w ramach ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a zasadniczym efektem kształcenia, będzie nabycie umiejętności świadomego stosowania metod syntezy logicznej w projektach urządzeń cyfrowych.
25.	**Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych**	Zaburzenia elektromagnetyczne jako emisja ujawniająca. Pomiar poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych. Niepewność pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych. Ocena jakości wyników pomiarów poziomu emisji zaburzeń. Zabezpieczenia urządzeń informatycznych przed elektromagnetycznym przenikaniem informacji w formie ekranowania oraz filtracji. Czynniki mające wpływ na wymaganą skuteczność ekranowania oraz tłumienność wtrąceniową filtrów zasilania. Metodyki pomiaru parametrów wpływających na poziom bezpieczeństwa elektromagnetycznego (skuteczność ekranowania, tłumienność wtrąceniowa filtrów zasilania oraz filtrów sygnałowych, straty absorpcyjne i rozpraszania materiałów). Przykładowe aplikacje zabezpieczeń urządzeń informatycznych przed elektromagnetycznym przenikaniem informacji.
26.	**Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego**	Elementy krystalografii i optyki kryształów. Własności kryształów jedno- i dwuosiowych (KDP, LiNbO3, KTP, BBO, LBO itp.). Fala elektromagnetyczna w krysztale. Mieszanie częstotliwości w ujęciu trójfalowym. Dopasowanie fazowe, synchronizm skalarny i wektorowy. Generacja II harmonicznej światła oraz częstotliwości sumacyjnych i różnicowych w kryształach jedno- i dwuosiowych. Parametryczne generatory i wzmacniacze światła, sposoby przestrajania. Próg generacji i sprawność konwersji. Quasi-dopasowanie fazowe. Kryształy nieliniowe o periodycznej strukturze domenowej. Budowa i zastosowanie układów Optical Parametric Chirped Pulse Amplification
27.	**Obliczenia naukowe i inżynierskie**	Przegląd podstawowych metod numerycznych w kontekście implementacji. Narzędzia do obliczeń inżynierskich. Programowanie równoległe. Przetwarzanie i prezentacja wyników obliczeń.
28.	**Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa**	Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, reflektancja, bezpieczeństwo wzroku. Dalmierz laserowy, podstawy działania, schemat blokowy, równanie zasięgu Poprawa stosunku sygnał szum, pomiar czasu, prawdopodobieństwo detekcji oraz prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Omówienie zasady działania lidarów: rozproszeniowy, DIAL, fluorescencyjny, ramanowski, dopplerowski. Czujka płomienia, skaner laserowy.
29.	**Optyka światła spójnego**	Preliminaria z procesów stochastycznych. Statystyki 1. rzędu światła termicznego i laserowego. Promieniowanie częściowo spolaryzowane, macierz spójności, stopień polaryzacji. Statystyki 2. rzędu, funkcja spójności czasowo przestrzennej. Propagacja funkcji spójności czasowo przestrzennej, graniczne postaci funkcji czasowo-przestrzennej, tw Van Citterta – Zernike. Spójność czasowa promieniowa, pomiar drogi spójności w interferometrze Michelsona, Spójność przestrzenna promieniowania, pomiar promienia spójności w interferometrze Younga. Pomiary parametrów spójności promieniowania.
30.	**Plazma w nauce i technologii**	Wprowadzenie do fizyki plazmy, pojęcia podstawowe. Ruchy cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Plazma w ujęciu mechaniki płynów. Procesy atomowe w plazmie. Utrzymanie magnetyczne oraz inercyjne plazmy. Diagnostyka plazmy. Zastosowania plazmy w technologii.
31.	**Podstawy teledetekcji**	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (od mikrofal do promieniowania kosmicznego) oraz promieniowania korpuskularnego i pól akustycznych z materią. Podstawy fizyczne metod spektroskopowych – absorpcja, rozpraszanie, emisja promieniowania. Formy energii atomu i cząsteczki. Jądrowy rezonans magnetyczny NMR (radiospektroskopia). Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (spektroskopia mikrofalowa). Widma rotacyjne i oscylacyjne (spektroskopia w podczerwieni). Widma elektronowe (spektroskopia VIS-UV). Aktywne i pasywne metody detekcji promieniowania elektromagnetycznego oraz rejestracji i analizy obrazu. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, radiometryczna i spektralna. Teledetekcja multispektralna. Systemy laserowej teledetekcji. Zastosowanie metod spektroskopii laserowej w systemach lidarowych. Metody spektroskopowe w analizie skażeń i zanieczyszczeń środowiska. Sensory do systemów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		bezpieczeństwa i do zastosowań militarnych.
32.	**Podstawy wiedzy o wirusach i innych patogenach dla inżynierów**	Prezentacja wybranych zagadnień mikrobiologii, epidemiologii i zdrowia publicznego w świetle najnowszych odkryć nauki. Wykorzystanie osiągnięć bioinformatyki do opisu świata drobnoustrojów. Omówienie współczesnych zagrożeń dla zdrowia człowieka i zwierząt, podstawowych grup patogenów oraz sposobów zapobiegania zakażeniom i zarażeniom. Choroby odzwierzęce. Inżynieria genów i genomów, biotechnologia, zagrożenia dla ekosystemów. Koncepcja Jednego Zdrowia (ang. One Health). Podstawy immunoprofilaktyki i higieny. Patogeny szczególnie niebezpieczne w stanach wojny i klęsk żywiołowych.
33.	**Pomiary podstawowych parametrów promieniowania laserowego**	Metody pomiarowe widma promieniowania, mocy i energii promieniowania, czasu trwania impulsu i częstotliwości powtarzania impulsów, kąta rozbieżności wiązki promieniowania. Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa laserowego
34.	**Projektowanie systemów bezpieczeństwa**	Strategia ochrony i zasady tworzenia zabezpieczeń technicznych. Zasady normatywne i zbiór dobrych praktyk branżowych. Zakres możliwych do zastosowania środków ochrony technicznej. Specyfika urządzeń ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań wewnątrzobiektowych i zewnętrznych. Warunki pracy i ograniczeń z tego tytułu. Struktura projektu technicznego wykonawczego. Zakres projektu technicznego wykonawczego w branży zabezpieczeń. Charakterystyka analizy zagrożeń i koncepcji projektu technicznego. Zasady projektu wykonawczego i kosztorysowania. Studium projektowe w zakresie projektu technicznego wykonawczego. Wymagane zasoby określające podstawy realizacji projektu. Analiza zagrożeń. Koncepcja ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa. Zasady przeprowadzenia analizy zagrożeń dla przykładowych obiektów. Charakterystyka liczbowego określenia skali zagrożenia obiektu. Zasady opisu terenu obiektu. Scenariusze ataków i weryfikacja możliwości technicznego zabezpieczenia technicznego im przeciwdziałającym. Opis techniczny projektu wykonawczego. Charakterystyka zasad projektowania systemów alarmowych. Sposoby opisu i graficznej reprezentacji projektu technicznego. Sposób organizacji dokumentacji. Przykładowe projekty techniczne wykonawcze obiektów infrastruktury krytycznej. Dokumenty związane z technicznym projektem wykonawczym. Zasad opracowania kosztorysu inwestorskiego i „ślepego". Potrzeby zestawienia katalogów technicznych oraz kart technicznych urządzeń.
35.	**Scalone układy programowalne i specjalizowane**	Technologia i sposoby projektowania scalonych układów cyfrowych specjalizowanych (ASIC) oraz programowalnych (FPGA). Zasady projektowania topografii układów cyfrowych, sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów zegarowych, bufory I/O, bloki IP oraz narzędzia projektowe.
36.	**Sensory akustyczne**	Cechy i parametry współczesnych czujników akustycznych. Konstrukcje mechaniczne. Czujniki piezorezystancyjne. Przetworniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki akustooptyczne. Przetworniki magnetostrykcyjne. Przetworniki piezoelektryczne. Układy z akustycznymi falami powierzchniowymi.
37.	**Sensory mikrofalowe w radiolokacji**	Sensory mikrofalowe w radiolokacji. Szerokopasmowe sensory mikrofalowe z sygnałami szumowymi. Sensory w diagnostyce medycznej. Sensory antykolizyjne.
38.	**Sieci radia inteligentnego**	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Architektury CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Problemy odbioru w CR. Sieci ad-hoc CR, kolaboracyjne MIMO. Standardy dla sieci CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Aktualne programy badawcze w obszarze CR.
39.	**Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych**	Prawa absorpcji, rozpraszania i emisji. Stany wzbudzone cząsteczek. Orbitale. Zjawiska fotofizyczne i fotochemiczne. Schemat Jabłońskiego Apartura spektroskopowa- źródła światła, detektory, monochromatory, metodyki. Biomateriały i badane obiekty w inżynierii biomedycznej. Spektroskopia fourierowska i fotoakustyczna. Spektroskopia cząsteczkowa (UV-VIS, fluorescencja, Ramana, FTIR). Spektroskopia atomowa (ICP, ASA, fotometria płomieniowa). Spektroskopie w innych zakresach promieniowania (NMR, EPR, mikrofale, X)

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
40.	**Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych**	Architektura systemu cyfrowego. Zasady projektowania systemu cyfrowego. Podstawowy sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie modułów cyfrowych do sterowania i przetwarzania sygnałów. Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Projektowanie systemów wbudowanych. Wymiana informacji pomiędzy modułami systemu cyfrowego oraz z systemami zewnętrznymi
41.	**Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym**	Układy kondycjonowania sygnałów. Systemy kontrolno-pomiarowe. Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie. Przyrządy i platformy pomiarowe. Interfejsy systemów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe w praktyce.
42.	**Technika światłowodowa**	Światłowody i elementy optyki. Badania światłowodów i elementów optyki. Lasery i nadajniki optyczne. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Modulatory sygnałów optycznych. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Cyfrowe łącza optyczne. Pomiary charakterystyk i parametrów łącz światłowodowych. Multipleksacja i demultipleksacja. Transmisja koherentna. Badania charakterystyk interferometrów światłowodowych. Optyczne łącza analogowe. Systemy radiowo-światłowodowe. Łącza optyczne w wolnej przestrzeni.
43.	**Technika terahercowa**	Wprowadzenie do promieniowania THz. Źródła promieniowania THz – półprzewodnikowe i fotoniczne. Detektory promieniowania THz. Przełączniki fotoprzewodzące. Spektrometria w dziedzinie czasu. Obrazowanie i tomografia. Czujniki, falowody, metamateriały THz. Zastosowania THz.
44.	**Technika ukrywania informacji (steganografia)**	Glosarium techniki ukrywania danych. Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Opracowanie założeń na projektowany system. Dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Korekcja sygnału dodatkowego. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej. Metody ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania.
45.	**Techniques in Biomedical Engineering**	Fundamental issues and research techniques in biology and biomedicine will be discussed, including the main points of bioengineering and biotechnology. Thus, the skills necessary to undertake interdisciplinary research in these areas of science will be developed. The principles of construction of essential research equipment will be presented, including measurements based on fluorescence excitation. The possibilities of bioinformatics analysis and international databases will be discussed. In addition, the principles of good laboratory practice and safe work in biomedical laboratories will be presented. Requirements for conducting reliable measurements and elaborating results in biomedical research and medical bioengineering will also be discussed.
46.	**Teoria pola**	Podstawowe pojęcia i równania teorii pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella, Właściwości ośrodków i warunki brzegowe. Pola na granicy rozdziału ośrodków, Energia pola elektromagnetycznego. Rodzaje zjawisk elektromagnetycznych, Elektrostatyka i magnetostatyka. Stacjonarne i kwazistacjonarne pola elektromagnetyczne, Równania Maxwella w postaci zespolonej dla przebiegów harmonicznych, Fale elektromagnetyczne. Równanie falowe dla obszaru bez źródeł, Jednorodna fala płaska. Parametry propagacyjne jednorodnej fali płaskiej, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w bezstratnym dielektryku, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dielektrykach stratnych, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dobrym przewodniku, Struktura jednorodnej fali płaskiej, Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na płaskiej granicy dwóch różnych ośrodków. Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na granicy dwóch różnych dielektryków, Odbicie jednorodnej fali płaskiej rozchodzącej się w dielektryku od płaskiej powierzchni ośrodka przewodzącego Potencjały elektromagnetyczne i promieniowanie, Potencjały pól zmiennych, potencjały opóźnione. Potencjał wektorowy Hertza, Pole elementarnego oscylatora, Pole elektromagnetyczne w małych odległościach od oscylatora, Pole elektromagnetyczne w dużych odległościach od oscylatora elementarnego, Faza fali, typ fali, prędkość fazowa, Rozchodzenie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		się fal w układach równoległych przewodników i w falowodach, Poprzeczna fala elektromagnetyczna TEM, Poprzeczna fala magnetyczna TM w falowodzie o przekroju prostokątnym, Poprzeczna fala elektryczna TE w falowodzie o przekroju prostokątnym, Rodzaj podstawowy, Prostopadłościenny rezonator wnękowy
47.	**Termowizja i technika podczerwieni**	Metody korekcji niejednorodności charakterystyk detektorów matrycowych w urządzeniach termowizyjnych. Kalibracja radiometryczna kamery termowizyjnej i jej wpływ na dokładność zdalnego pomiaru temperatury i mocy promieniowania. Termowizyjne metody rozpoznawania substancji chemicznych i minerałów ma podstawie analizy emisyjności spektralnej. Systemy multi i hiperspektralne w podczerwieni. Termowizja aktywna, możliwości pomiarowe i perspektywy jej zastosowania. Polarymetria obrazowa w podczerwieni.
48.	**Układy detekcji promieniowania optycznego**	Układy przetwarzania sygnałów do detektorów i matryc. Detekcja fazoczuła (Lock-In). Układy detekcji z synchronicznym całkowaniem sygnału. Układy detekcji z uśrednianiem sygnałów. Detekcja koherentna (heterodynowa, homodynowa). Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów optycznych w praktyce.
49.	**Wiązki laserowe**	Modelowanie wiązek laserowych, Pomiary parametrów wiązek laserowych. Projektowanie torów optycznych wiązek laserowych. Wybrane układy i systemy generacji wiązek laserowych, kształtowanie profili poprzecznych wiązek laserowych, Składanie wiązek laserowych, propagacja wiązek laserowych w atmosferze. Wybrane zastosowanie wiązek laserowych w nauce, technologii i technice wojskowej.
50.	**Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych**	Pojęcie przetwornika pomiarowego i ich klasyfikacje. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników. Tensometry rezystancyjne. Przetworniki pojemnościowe, piezoelektryczne, indukcyjne, magnetosprężyste, termoelektryczne i pehametryczne. Przetworniki konduktywności. Przepływomierze. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki optoelektroniczne i akustoelektroniczne. Przetworniki fotoakustyczne i fotoniczne. Przetworniki zintegrowane.
51.	**Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych**	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
52.	**Zaawansowane technologie mikroelektroniki**	Współczesne technologie wzrostu monokryształów i formowania warstw monokrystalicznych. Technologia wobec problemów miniaturyzacji. Ultraszybka elektronika nanometrowa. Grafen we współczesnej technologii półprzewodnikowej. Wybrane problemy spintroniki. Inżynieria struktury energetycznej półprzewodników.
53.	**Zastosowania laserów w technologii**	Rodzaje laserów, elementy i systemy optyczne stosowane w obróbce materiałów – przegląd. Przykłady laserów w makro i mikro obróbce. Oddziaływanie promieniowania z materiałami, model Lorentz`a-Drude`a, parametry optyczne i termiczne materiałów, odbicie, absorpcja, transport energii, zmiany fazy, ekranowanie plazmowe, zakresy oddziaływań, równanie przewodnictwa ciepła. Lasery w inżynierii powierzchni – polerowanie, grawerowanie, teksturowanie, napawanie, utwardzanie uderzeniowe, czyszczenie, bezpośrednia litografia interferencyjna w mikro- i nanotechnologii. Przykłady zastosowań. Lasery w obróbce objętościowej materiałów – hartowanie, spawanie, cięcie, wiercenie i inne zastosowanie laserów w przemyśle. Przykłady zastosowań.
54.	**Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA**	Kurs zaawansowanych technik projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA omawia zagadnienia związane m.in. z opracowywaniem zintegrowanych systemów cyfrowych w układach FPGA, projektu topograficznego, efektywnym wykorzystaniem atrybutów ograniczeń projektowych, przygotowywaniem testów funkcjonalnych oraz dobrymi praktykami projektowymi. Kurs podzielony jest na część teoretyczną (wykłady) i praktyczną (laboratoria oraz projekt), a rezultaty przeprowadzonych prac projektowych są omawiane na seminarium. Przed przystąpieniem do przedmiotu wskazana jest znajomość języków opisu sprzętu (HDL) oraz architektury układów FPGA.

Załącznik VI.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Algorytmy kwantowe III**	Podstawy matematyczne obliczeń kwantowych: operatory w przestrzeniach Hilberta, iloczyn tensorowy przestrzeni Hilberta oraz wektorów w tej przestrzeni, operatory hermitowskie i unitarne. Opis układu kwantowego i jego stanów. Opis i właściwości pomiaru w układach kwantowych. Formy zapisu informacji. Przetwarzanie informacji. Bramki kwantowe. Ogólna postać algorytmu kwantowego. Zagadnienie Deutscha-Jozsa, algorytm Grovera, algorytm Shora. Kwantowe algorytmy optymalizacji. Jakość obliczeń kwantowych.
2.	**Analiza algorytmów III**	Algorytmy i problemy algorytmiczne. Pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych. Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego. Techniki projektowania efektywnych algorytmów Rekurencja a iteracja, techniki "dziel i rządź", techniki zrównoleglania, zaawansowane struktury danych a złożoność algorytmów. Zaawansowane modele i metody teorii grafów i sieci. Przykłady wykorzystania metod projektowania efektywnych algorytmów.
3.	**Analiza i synteza informacji wizualnej III**	Twierdzenie Weierstrassa i rozpięcie ortogonalne przestrzeni stanów sygnału. Podstawy teorii aproksymacji funkcji. Transformaty z rozpięciem ortogonalnym o nośniku nieograniczonym. Transformata Laplace'a i Fouriera. Bazy ortogonalne z nośnikiem ograniczonym. Funkcje Wignera, Wanniera i falki. Transformata falkowa – definicje i przykłady. Zastosowania transformaty falkowej. Osobliwości procesu jako punkty ekstremalne lub/i osobliwe sygnału. Wyszukiwanie punktów ekstremalnych oraz osobliwych sygnału w przestrzeniach falkowych.
4.	**Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)**	Trendy rozwojowe. Rozwiązania sieciowe. Techniki interfejsów radiowych. Rozwój usług i aplikacji. Organizacja i zarządzanie w systemach NG. Zastosowania sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML). Systemy masowe, systemy D2D (Device-to-Device), systemy transportowe. Kognitywność sieci NG. Zielona komunikacja.
5.	**Diagnostyka systemów teleinformatycznych III**	Ogólna teoria testów funkcjonalnych. Rodzaje i własności testów. Błąd oraz skuteczność kontrolna testu. Metody wyznaczania testów. Zastosowanie testów w rozpoznaniu (stanu obiektu), w diagnostyce technicznej oraz w przetwarzaniu danych. Metody wyznaczania testów dla urządzeń cyfrowych oraz sieci logicznych. Drogi propagacji niezdatności. Warunki przenoszenia skutków niezdatności. Maskowanie niezdatności. Algebra Roth'a. Losowe metody testowania urządzeń cyfrowych. Metody kompresji wyników testowania. Widmo kompresji. Analiza sygnatur i jej zastosowanie. Procedury diagnozowania. Wnikliwość diagnozowania. Metody wyznaczania procedur optymalnych. Modele i metody diagnostyki systemowej. Systemy samodiagnozowalne. Diagnozowanie systemu metodą dialogu diagnostycznego między jego elementami. Struktury dialogu diagnostycznego i ich własności. Diagnozowanie systemu metodą opiniowania diagnostycznego jego elementów. Struktury opiniowania diagnostycznego i ich własności. Wyznaczanie struktur diagnostycznych o określonych własnościach. Diagnozowanie oprogramowania. Własności sieci przenoszenia sterowań programu.
6.	**Efektywność systemów teleinformatycznych III**	Wskaźniki efektywności sieci teleinformatycznych. Stochastyczne modele strumieni zdarzeń. Modele lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Modele sieci bezprzewodowych i komórkowych. Stochastyczne i deterministyczne problemy szeregowania zadań.
7.	**Elementy teorii prognozy III**	Podstawowe pojęcia teorii prognozy. Liniowe i nieliniowe modele trendu. Modele naiwne, modele średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Prognozowanie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		na podstawie modeli ekonometrycznych. Prognozowanie zjawisk jakościowych.
8.	**Ewaluacja oprogramowania III**	Istota ewaluacji oprogramowania. Pojęcie jakości oprogramowania. Czynniki kształtujące jakość oprogramowania: jakość projektu, jakość implementacji. Kryteria oceny jakości oprogramowania: złożoność obliczeniowa, niezawodność. Metody oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Metody oceny złożoności czasowej algorytmów. Złożoność asymptotyczna algorytmów iteracyjnych rekurencyjnych. Metody oceny niezawodności oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania: modele z dziedziną czasu, modele z dziedziną danych, modele fenomenologiczne. Metody praktycznego wykorzystywania modeli niezawodności oprogramowania. Metody zapewniania jakości oprogramowania. Przeglądy i inspekcje. Zasady przeprowadzania inspekcji i przeglądów w procesie wytwarzania oprogramowania. Testowanie. Rodzaje i metody testowania oprogramowania. Projektowanie zbiorów danych testowych. Kryteria zakończenia procesu testowania. Formalne metody konstruowania i weryfikacji poprawności programów. Logika Hoare'a. Reguły wnioskowania. Opis programu poprzez stany i operacje. Pojęcie niejawnej specyfikacji operacji. Dowodzenie poprawności operacji. Dowodzenie poprawności programów. Rola i znaczenie standardów w procesie zapewniania wymaganej jakości oprogramowania. Charakterystyka standardów w obszarze inżynierii oprogramowania. Standardy dotyczące jakości oprogramowania. Wykorzystanie standardów.
9.	**Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III**	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Wprowadzenie do elektrodynamiki kwantowej. Przestrzeń Hilberta i przestrzeń L2. Q-bit i jego fizyczne realizacje. Reprezentacje matematyczne q-bitu. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje. Stany mieszane i stany splatane. Doświadczenie Sterna-Gerlacha. Kot Schrodingera i superpozycja stanów, nierówność Bella. Superpozycja a splątanie stanów. Układ otwarty i układ zamknięty. Holizm stanów EPR. Przestrzeń Foka. Fermiony i bozony a splątanie. Fizyczne realizacje stanów splątanych w optyce – przykłady. Teleportacja stanów.
10.	**Grafika komputerowa III**	Wprowadzenie do problematyki grafiki komputerowej, podstawowe zastosowania - animacja komputerowa, symulacja wizualna, systemy AR i VR. Grafika wektorowa, grafika rastrowa - reprezentacja danych obrazowych. Podstawowe standardy graficzne - GKS, PHIGS, OpenGL. Algorytmy rastrowe - Bresenhama, antyaliasingu, HLHSR. Modelowanie geometryczne - krzywe i powierzchnie, obiekty 3D. Przekształcenia geometryczne - translacje, obroty, skalowanie, rzutowanie. Modelowanie koloru - percepcja barw, modele koloru CIE, RGB, HLS, HSV(B), przekształcenia w przestrzeni koloru. Modelowanie oświetlenia - modele oświetlenia, algorytmy cieniowania, raytracing, radiosity. Modelowanie tekstury - definiowanie, mapowanie i filtrowanie tekstur.
11.	**Inżynieria jakości oprogramowania III**	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedziną czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedziną danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania:

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		IEEE/ANSI Std 982.1- 1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
12.	**Kryptologia III**	Podstawowe pojęcia i historia kryptologii. Arytmetyka modularna. Klasyczne kryptosystemy. Kryptoanaliza szyfrów. Szyfry strumieniowe. Szyfry blokowe. Konkurs AES i NESSIE. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Bezpieczeństwo szyfrów. Protokoły kryptograficzne. Zastosowania kryptografii
13.	**Matematyczne metody wspomagania decyzji III**	Proces i cykl decyzyjny. Modelowanie matematyczne procesów decyzyjnych. Decyzje optymalne i przybliżone. Modelowanie preferencji Decydenta. Analiza wrażliwości rozwiązań optymalnych. Funkcje użyteczności. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Metody wyznaczania reprezentacji zbiorów decyzji niepoprawialnych. Metody wyznaczania „przybliżonych zbiorów rozwiązań optymalnych". Przykłady modelowania procesów wspomagania decyzji.
14.	**Matematyka dyskretna III**	Relacje i funkcje. Relacja równoważności, porządku, dobrego porządku. Zasada abstrakcji. Element maksymalny, minimalny, największy, najmniejszy, majoranta, minoranta. Surjekcje, injekcje i bijekcje. Permutacje. Działania uogólnione na zbiorach. Rekurencje. Zliczanie zbiorów i funkcji. Techniki zliczania. Współczynniki dwu- i multimianowe. Liczby Stirlinga. Zliczanie surjekcji, injekcji i bijekcji. Liczby Bella. Liczby Eulera. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Asymptotyka. Funkcje tworzące. Notacje asymptotyczne. Rekursja uniwersalna. Przybliżenia asymptotyczne. Operacje na funkcjach tworzących. Funkcje tworzące dla wybranych ciągów. Wyznaczanie liczby rozwiązań równań diofantycznych. Rozwiazywanie rekurencji. Zbiory z powtórzeniami. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiazywanie kongruencji i układów kongruencji. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcje i twierdzenie Eulera. Elementy teorii grafów. Zliczanie grafów. Kolorowanie wierzchołków i gałęzi grafów. Skojarzenia w grafach. Transwersale i matroidy. Sieci pojemnościowe.
15.	**Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III**	Zaawansowane modelowanie w UML: diagramy klas, przypadków użycia, sekwencji, stanów, aktywności. Metodyka użycia UML: dziedzina zastosowań i reguły spójności. Metaprogramowanie i metamodelowanie. Techniki generatywne: generowanie maszyn stanów i testów. Specyfikacja kontraktowa na przykładzie języka OCL. Elementy programowania aspektowo zorientowanego z użyciem języka AspectJ: punkty złączenia, punkty przecięcia, Rady, zastosowania AOP
16.	**Metody numeryczne III**	Podstawowe pojęcia analizy numerycznej: wektory, macierze i normy; błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych; uwarunkowanie zadania obliczeniowego; algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Rozwiazywanie układów liniowych równań algebraicznych: uwarunkowanie zadania; metoda Gaussa z pełnym oraz z częściowym wyborem elementu głównego; metoda Cholesky'go-Banachiewicza; metoda Householdera; wpływ błędów zaokrągleń na wynik; zadania źle uwarunkowane. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów: rozkład macierzy według wartości szczególnych; uogólniona macierz odwrotna i rozwiązanie uogólnione układu równań liniowych; algorytm z równaniem normalnym; algorytm z przekształceniem Householdera; uwarunkowanie zadania; regularyzacja. Znajdowanie pierwiastków równań nieliniowych: metoda siecznych i jej właściwości; metoda stycznych, kula i wykładnik zbieżności; metoda połowienia.
17.	**Metody optymalizacji wielokryterialnej III**	Matematyczne podstawy optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązania dominujące i niezdominowane. Optymalizacja w sensie Pareto. Punkt idealny i antyidealny. Rozwiązanie kompromisowe. Metody obiektywizacji rankingów. Optymalizacja hierarchiczna. Optymalizacja przy wielu celach. Przykłady formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej.
18.	**Modelowania matematyczne III**	Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane zmienne decyzyjne i wskaźniki. Analiza poziomu informacyjnego. Poprawne dane. Dopuszczalne decyzje. Możliwe wartości wskaźników. Funkcje oceny osiągniecia celu. Zadanie optymalizacyjne. Zadanie ekstremalizacji. Modele wielokryterialne i growe. Przestrzeń kryterialna. Relacja dominowania w sensie Pareto. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Postać normalna gry. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedz. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Modele probabilistyczne Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności wskaźnika. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności. Modele rozmyte Zbiory rozmyte. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Działania na zbiorach rozmytych. Iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność. Modele z niepewnością Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace'a, Savage'a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne. Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych. Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne. Zmienne niepewne.
19.	**Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III**	Podstawy weryfikacji systemów teleinformatycznych (ST) w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych, własności liniowo-czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Elementy teorii Sieci Petriego (SP): własności modelu, problemy osiągalności znakowania i żywotności sieci, konstruowanie drzewa osiągalności i diagramu stanów. Podstawowe rodzaje sieci Petriego: czasowe, stochastyczne, kolorowane (CPN). Hierarchiczne modele SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: analiza prostych i przedziałowych czasowych SP, analiza czasowych sieci stochastycznych. Elementy teorii automatów czasowych. Modelowanie ST za pomocą automatów czasowych. Przykładowe zadania modelowania i weryfikacji systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu z wykorzystaniem narzędzi: PIPE-2, CPN Tools, UPPAAL.
20.	**Modelowanie sytuacji konfliktowych III**	Modelowanie sytuacji konfliktowych. Kryteria jakości w sytuacjach konfliktowych. Modele growe. Gry strategiczne. Punkty równowagi. Równowaga w sensie Nash'a. Gry kooperacyjne. Modelowanie grupowych procesów decyzyjnych. Zadanie optymalizacji przy wielu celach. Rozwiązania kompromisowe w modelach growych.
21.	**Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III**	Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Zasady projektowania procesów funkcjonowania organizacji. Modele i metody projektowania procesów biznesowych. Diagramy hierarchii funkcji. Diagramy procesów biznesowych. Diagramy procesów obsługi. Systemy WorkFlow. Notacja BPMN. Własności notacji BPMN. Obiekty w notacji BPMN. Zdarzenia, aktywności proste i złożone, bramki logiczne oraz przepływy sterowania w notacji BPMN. Opis ról w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska modelowania i analizy systemów WorkFlow. Przegląd środowisk modelowania i analizy systemów WorkFlow zgodnych z notacja BPMN. Środowisko ARIS firmy Software AG. Środowisko WebSphere Business Modeler Advanced firmy IBM. Środowisko Power Designer firmy Sybase wraz z aplikacją Simul 8. Badanie efektywności systemów typu WorkFlow. Sposoby badania własności systemów typu WorkFlow złożonych z diagramów procesów biznesowych. Charakterystyki czasowe i kosztowe procesów biznesowych. Wskaźniki efektywności systemów klasy WorkFlow. Wykorzystanie środowisk modelowania i analizy systemów klasy WorkFlow.
22.	**Niezawodność oprogramowania III**	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedzina czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedzina danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1-1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
23.	**Niezawodność systemów III**	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Uogólniony stan obiektu. Ocena stanu obiektu. Funkcja strukturalna. Stany niezawodnościowe. Niezawodność obiektu technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności. Klasyfikacja obiektów z punktu widzenia badań niezawodnościowych. Niezawodność obiektów nieodnawialnych Model niezawodnościowy obiektu nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów nieodnawialnych. Wybrane rozkłady czasu zdatności. Niezawodność obiektów odnawialnych z zerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu obiektów odnawialnych z zerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z zerową odnową. Niezawodność obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Strukturalna funkcja niezawodnościowa systemu. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.
24.	**Optymalizacja III**	Ogólne zadanie optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacyjnych. Zadania wypukłe. Metody rozwiazywania zadań liniowych. Zadania dyskretne. Relaksacje, restrykcje. Algorytmy rozwiazywania zadań PCL, PCLM, PLB. Algorytmy ewolucyjne optymalizacji dyskretnej. Zadania nieliniowe bez ograniczeń. Metody rozwiązywania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Obliczenia równoległe w optymalizacji. Algorytmy probabilistyczne. Ocena jakości algorytmów optymalizacji.
25.	**Probabilistyka III**	Zmienne losowe wielowymiarowe. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Przykłady rozkładów jedno i wielowymiarowych. Funkcje zmiennych losowych. Zastosowanie funkcji charakterystycznych i tworzących. Twierdzenia graniczne. Własności asymptotyczne rozkładów. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Testy parametryczne. Testy nieparametryczne. Badanie losowości. Analiza korelacji cząstkowej i wielorakiej. Analiza regresji wielowymiarowej.
26.	**Procesy stochastyczne III**	Ciągi losowe i ich własności. Probabilistyczny opis procesu stochastycznego. Przykłady procesów. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Systemy kolejkowe i charakterystyki. Procesy semimarkowskie.
27.	**Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III**	Wprowadzenie do problematyki cyfrowego rozpoznawania i przetwarzania obrazów. Podstawowe problemy związane z akwizycją obrazów cyfrowych oraz sposoby ich rozwiazywania. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Podstawy stosowania transformat w cyfrowym przetwarzaniu i analizie obrazów. Metody przestrzenne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Poprawa jakości obrazów za pomocą filtrów konwolucyjnych, rankingowych, logicznych - ich wady, zalety, sposoby implementacji. Wprowadzenie do metod cyfrowego rozpoznawania obrazów. Algorytmy segmentacji przy zastosowaniu metod: progowania, wydzielania krawędzi, rozrostu obszarów, dziel i łącz, klasyfikacji punktów. Podstawowe metody identyfikacji obrazów: klasyfikacja w przestrzeni cech, metoda strukturalna.
28.	**Sieci neuronowe i logika rozmyta III**	Wielowarstwowe sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia. Sieć neuronowa jako aproksymator funkcji. Zbiory rozmyte i przybliżone wnioskowanie. Sterowanie i aproksymowanie rozmyto-neuronowe. Sterownie rozmyte z uczeniem reguł. Fuzzy Logic Toolbox w programie Matlab.
29.	**Sieci radia**	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Sieci ad-hoc CRAHN. Architektury

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	inteligentnego	sprzętowe i programowe CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Polityki w sieci CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Sensing i współdzielenie widma. Kolaboracja i rywalizacja w sieciach CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Standardy dla sieci CR i rozwiązania CR w sieciach NG (Nowych Generacji.)
30.	**Stochastyczne modele eksploatacji III**	Wprowadzenie do modelowania stochastycznego systemów. Złożone systemy techniczne. Stany eksploatacyjne. Cele modelowania. Jednorodność i stacjonarność funkcjonowania i eksploatacji systemów technicznych. Efektywność systemów technicznych. Modele Markowa eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli Markowa klasy DD do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Zastosowanie modeli Markowa klasy DC do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu Markowa. Modele semimarkowskie eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli semimarkowskich do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu semimarkowskiego. Modele kolejkowe eksploatacji systemów technicznych. Systemy kolejkowe proste. Systemy otwarte. Systemy zamknięte. Markowskie systemy kolejkowe. Niemarkowskie systemy kolejkowe. Sieci kolejkowe. Modelowanie systemów za pomocą systemów kolejkowych. Modele kolejkowe podstawowych struktur systemów komputerowych. Modele sieci komputerowych. Przykład eksploatacji systemu technicznego. Prezentacja od założeń do realizacji modelu stochastycznego funkcjonowania lub eksploatacji systemu komputerowego. Wpływ rozwinięcia założeń projektowych na postać stochastycznego modelu funkcjonowania i eksploatacji. Badanie własności systemu komputerowego na podstawie badania jego modelu stochastycznego.
31.	**Symulacja komputerowa III**	Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Określenie modelu symulacyjnego, zalety i wady metod symulacyjnych, typy problemów badawczych. Podstawowe prawa i twierdzenia wykorzystywane w symulacji komputerowej. Metody generowania liczb i procesów losowych, testowanie generatorów losowych. Systemy symulacji ciągłej i dyskretnej, zagadnienie upływu czasu w symulacji komputerowej, podstawowe zasady projektowania eksperymentów symulacyjnych, analiza statystyczna wyników symulacji. Metody badania adekwatności modeli symulacyjnych. Symulacja równoległa i rozproszona, ogólna charakterystyka języków symulacyjnych. Prezentacja systemów i środowisk symulacyjnych. Trendy symulacji komputerowej.
32.	**Systemy baz danych III**	Podstawowe pojęcia, systemy baz danych a systemy informacyjne. Modele danych: hierarchiczny, sieciowy, relacyjny, obiektowy. Architektura systemu bazy danych, poziomy opisu danych, istota centralnego zarzadzania danymi i niezależności, języki definiowania i przetwarzania, narzędzia systemu zarzadzania bazy danych. Modelowanie i normalizacja danych, praktyczne modelowanie danych. Bezpieczeństwo i ochrona danych, w klasycznych i statystycznych bazach danych. Podstawy metodyczne projektowania baz danych. Zastosowanie baz danych: bazy danych a systemy aplikacyjne, komercyjne systemy baz danych, hurtownie i eksploracja danych. Formułowanie i dyskusja wybranych zadań badawczych w dziedzinie baz danych.
33.	**Systemy teleinformatyczne III**	Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN: sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP, - protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych, sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Wysokowydajne protokoły routingu dla sieci LAN: technika VLSM, agregacja tras z wykorzystaniem VLSM, trasy domyślne – rozgłaszanie, problemy z routingiem bezklasowym, charakterystyka protokołów routingu stanu łącza, charakterystyka protokołów EIGRP i OSPF. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP: zasada działania translatora adresów, formy realizacji NAT i PAT. Technologie i protokoły w sieciach WAN: charakterystyka wybranych protokołów stosowanych w sieciach WAN, sieci komutacji pakietów i komutacji kanałów.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia. Metody zarzadzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarzadzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.
34.	**Systemy wspomagania decyzji III**	Metody identyfikacji procesów decyzyjnych w systemach zarzadzania i kierowania. Podstawowe pojęcia analizy decyzyjnej. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji i sztucznej inteligencji. Modele prognostyczne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Zasady projektowania systemu wspomagania decyzji dla określonego systemu zarzadzania lub kierowania, opracowywanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań, formułowanie zadań projektowych dla SWD. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do konstrukcji algorytmów i systemów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Zasady wykorzystania gier symulacyjnych w procesie oceny i wspomagania decyzji. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Prezentacje środowisk i narzędzi wspomagania decyzji.
35.	**Sztuczna inteligencja III**	Paradygmaty sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań, ograniczenia sztucznej inteligencji – twierdzenie Gödla i teza Churcha – Turinga. Systemy formalne – alfabet, formuły, aksjomaty i reguły. Rachunek zdań i predykatów. Twierdzenie Herbranda i Skolema, Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji. Techniki przeszukiwania przestrzeni (klasyczne, ewolucyjne, tabu search, symulowanego wyżarzania). Maszynowe uczenie, zbiory przybliżone, elementy sieci neuronowych. Bazy wiedzy i reprezentacja wiedzy – ontologie i sieci semantyczne. Metody wnioskowania (klasyczne, rozmyte). Algorytmy rozpoznania wzorców w eksploracji danych.
36.	**Teoretyczne podstawy informatyki III**	Algorytmiczna teoria informacji. Dokładność i poprawność algorytmów. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga, maszyny probabilistyczne, obliczenia niejednostajne. Złożoność algorytmów w sensie Turinga. Rodzaje złożoności. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Transformacje wielomianowe problemów. Złożoność problemów. Klasyfikacja problemów: klasy P, NP, NP -zupełne i silnie NP -zupełne, Co-NP, PSPACE. Hierarchie złożoności. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Język, gramatyka, języki wyznaczone przez gramatyki. Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone. Języki akceptowane przez automaty skończone. Wyrażenia regularne. Języki generowane przez wyrażenia regularne. Gramatyki bezkontekstowe. Postaci normalne gramatyk. Gramatyki kontekstowe. Moc generacyjna gramatyk, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Modele obliczeń równoległych.
37.	**Teoria grafów i sieci III**	Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury, miary centralności wierzchołków. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe. Graf złożony jako szczególny rodzaj grafów. Kolorowanie grafów. Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów, kolorowanie on-line grafów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kolorowania. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Grafy Berge'a. Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Podobieństwo grafów. Miary dokładnego podobieństwa grafów: izomorfizm grafów, homomorfizm grafów, największy wspólny podgraf, najmniejszy wspólny nadgraf. Miary przybliżonego podobieństwa grafów:

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		odległość edycyjna grafów, miary iteracyjne. Metody rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem miar podobieństwa grafów. Sieci. Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć (CPM, PERT, GERT). Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przepływy w sieciach. Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przydziały optymalne Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów.
38.	**Zarządzanie projektami i procesami III**	Funkcjonalne i procesowe koncepcje zarzadzania: definicje i klasy systemów działania, miejsce i klasy procesów, identyfikacja cech systemowych, struktury organizacyjne, istota zarzadzania procesowego, strategie zarządzania. Istota i rola projektów w zarzadzaniu organizacją: definicje i klasy projektów, funkcje zarządzania i cykl zarządzania projektem, systemowe aspekty przedmiotu projektowania, formalne struktury projektu, podstawowy cykl projektowania, identyfikacja potrzeb projektowych, obszary zarzadzania projektem, złożoność procesów i projektów. Identyfikacja cyklu życia projektów i produktów: cykl życia produktu a cykl życia projektu, analiza potrzeb i definiowanie wymagań, definiowanie założeń i ograniczeń projektowych, modele artefaktów wg inżynierii systemów, konstruowanie i prototypowanie, weryfikacja, dokumentowanie i zamkniecie projektu, implementacja i wdrażanie, doskonalenie, unicestwianie projektu, procesu i produktu. Planowanie procesów projektowych: planowanie zakresu i skutków projektu, analiza i planowanie kosztów projektu i procesów, wartościowanie projektów i procesów, analiza wartości projektów i procesów, planowanie użyteczności i funkcjonalności procesów projektowych, planowanie niezawodności działań projektowych, planowanie kontroli i weryfikacji wyników, zarzadzanie ryzykiem projektowym. Analiza ilościowo-jakościowa procesów projektowania: analiza i ocena efektywności procesów projektowych, definiowanie jakości projektu, miary i metody szacowania jakości projektu, zarzadzanie jakością procesów i projektów, zarzadzanie logistyką projektu. Walidacja czasowo-kosztowa procesów projektowania: budżetowanie procesów projektowych, struktury czynnościowo-zadaniowe procesów, ewaluacja czasowa projektu, harmonogramowanie projektu, procesy doskonalenia i rozwoju projektu, zarzadzanie zmianami, zarzadzanie integracja projektu. Zarzadzanie procesami innowacyjnymi: pojęcie innowacji, klasyfikacja procesów innowacyjnych, organizowanie wymagań i planowanie procesów innowacyjnych, ocena procesów i systemów innowacyjnych, projektowanie wyrobów, projektowanie procesów technologicznych, zasady i metody zarzadzania innowacjami. Organizacja podmiotu projektującego: miejsce podmiotu w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizowanie i planowanie struktury zespołów projektowych, organizacje hierarchiczne i płaskie, modele sieciowe i modele wirtualne, modele hybrydowe, zadania i dobór zespołów projektowych, instytucjonalne formy zarzadzania projektami, kontrola i ocena zespołów projektowych, zarządzanie komunikacją w projekcie, metody i techniki usprawniania procesów, modele rozwoju zarządzania procesowego. Zarzadzanie projektami i procesami z wykorzystaniem benchmarkingu: metody, techniki i narzędzia wspomagania projektowania, systemy komputerowego wspomagania projektowania klasy CAD/CAISE, zarządzanie procesem projektowania poprzez repozytorium projektu, strategia X-engineeringu w procesach projektowych na bazie wzorców użytkowych, funkcjonalność pakietów wspomagających zarządzanie procesami projektowymi, uwarunkowania czasowo-przestrzenne i kosztowe. Tendencje rozwojowe zarzadzania projektami: istota modelu romboidalnego zarządzania projektami, zasady i podstawy dobrych projektów, innowacyjność, technologia, złożoność i tempo realizacji projektu, wdrażanie modelu romboidalnego w organizacjach projektowych, warunki wdrażania modeli procesowych w organizacjach projektowych, koszty i ograniczenia wdrożeniowe.
39.	**Złożone struktury**	Struktury listowe. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe. Implementacja list.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	danych III	Podstawowe operacje. Zastosowania struktur listowych. Drzewa binarne. Drzewa BST: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Metody równoważenia drzew BST. Przegląd zastosowań drzew BST. Drzewa AVL: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa czerwono czarne: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa RST: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa częściowo uporządkowane. Własności drzew częściowo uporządkowanych. Kopce binarne: własności, rodzaje, podstawowe operacje. Przegląd zastosowań drzew częściowo uporządkowanych. Kopce złączalne. Drzewa i kopce dwumianowe: własności, podstawowe operacje, zastosowania. Kopce Fibonacciego: własności, struktura, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa wielokierunkowe. B-drzewa: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Rodzaje B-drzew. Zastosowania. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych. Reprezentacja zbiorów rozłącznych. Podstawowe operacje na zbiorach rozłącznych. Zastosowania.
40.	**5G network application for military**	5G network technologies. 5G use cases and system concept. 5G Network Architecture. 5G architecture elements and functionalities/roles. Millimeter wave communications. Device-to-device (D2D) communications. The 5G radio-access technologies. Machine-type communications. Massive multiple-input multiple-output (MIMO) systems. 5G Network Miltary Gaps. Sensors and effectors. Military scenarios (use cases). 5G network Military Application and use cases: 5G network in Spectrum Situation Awareness application (workshop). 5G network Military Application and use cases: (own work/seminar/workshop with teacher support).
41.	**Zaawansowane narzędzia kryptoanalizy**	Krzywe eliptyczne, hipereliptyczne oraz pojęcie dywizora. Ataki na krzywe eliptyczne z wykorzystaniem metod transferu. Ataki z wykorzystaniem krzywych niewłaściwych i zdegenerowanych: przykład praktycznego ataku na TLS-ECDH. Metoda indeksu na krzywych eliptycznych nad ciałami rozszerzonymi oraz prostymi. Ataki kwantowe: algorytm Shora i Grovera. Ataki algebraiczne. Przekształcenie problemu faktoryzacji, logarytmu dyskretnego oraz ataków algebraicznych do problemu QUBO. Zastosowanie wyżarzania kwantowego w kryptoanalizie. Kryptografia oparta na izogeniach. Praktyczne ataki na schemat postkwantowy SIDH. Kryptoanaliza wybranych problemów kryptologicznych.
42.	**Probabilistyczne modele grafowe: reprezentacja**	Podstawy – probabilistyka, grafy, teoria informacji, optymalizacja; sieci bayesowskie i grafy skierowane; sieci markowowskie i grafy nieskierowane; lokalne modele probabilistyczne.
43.	**Probabilistyczne modele grafowe: podstawy wnioskowania**	Wnioskowanie ścisłe, eliminacja zmiennych; wnioskowanie przybliżone: aproksymacja z propagacją prawdopodobieństwa, próbkowanie progresywne, łańcuchy Markowa i metody Monte Carlo; algorytmy wnioskowania, wnioskowanie w modelach przestrzeni stanów.
44.	**Probabilistyczne modele grafowe: metody wnioskowania**	Entropia informacyjna; przesyłanie komunikatów z oceną ufności; wnioskowanie: wariacyjne, metodami Monte Carlo, za pomocą łańcuchów Markowa.
45.	**Probabilistyczne modele grafowe: szacowanie parametrów**	Uczenie maszynowe modeli graficznych; modele liniowe; estymacja parametrów modeli; modele z niepełnymi danymi; uczenie modeli nieskierowanych; modele predykcyjne; głębokie sieci neuronowe, bayesowskie sieci neuronowe.
46.	**Probabilistyczne modele grafowe i modele hybrydowe**	Przyczynowość, złożone model decyzyjne; modele z ukrytymi zmiennymi; modele z przestrzenią stanów; głębokie uczenie maszynowe z modelami grafowymi; decyzje w warunkach niepewności – wybrane algorytmy przybliżonego wnioskowania i uczenia.
47.	**GNSS – Systems and signals" (GNSS)**	The state of the art of GNSS - the introduction to GNSS, the classification of systems, and areas of implementation of GNSS. The architecture of systems and elements – structures, description & characterization of physical processes, technical parameters, and areas of application. Signals in GNSS – classification, mathematical models of signals, propagation of signals, interferences of signals, methods of protection of signals. Modeling and simulation of systems and signals. Modeling and simulation of jamming and spoofing.
48.	**Wielowymiarowe przetwarzanie danych (WDP)**	Podstawy teorii rozpoznawania wzorców w danych. Definicja wzorca, klasy wzorców oraz proces rozpoznawania wzorców w danych. Wykorzystywane techniki rozpoznawania wzorców. Podział metod klasyfikacji i grupowania danych. Kryteria i metody grupowania. Kryteria progowe (najbliższego i

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		najdalszego sąsiada). Odległość Euklidesa, Sebestyena, Mahalanobisa, Hamminga, Cannbera oraz wybrane funkcje podobieństwa. Metody grupowania bazujące na algorytmach grupowania hierarchicznego. Budowa dendrogramów. Ekstrakcja cech dystynktywnych przy wykorzystaniu interpolacji wielomianowej (Analiza Lagrange'a).
49.	**Systemy baz danych zautomatyzowanego pola walki (SBD-ZPW)**	Podstawowa terminologia oraz charakterystyka baz danych. Wymagania dla baz danych. Technologia baz danych, modele danych, struktury danych, operatory modelu danych, ograniczenia integralnościowe. Narzędzia programistyczne. System zarządzania bazą danych (oprogramowanie, funkcjonalność). Architektura systemu bazy danych (ANSI/SPARC). Użytkownicy systemu baz danych. Technologie implementacyjne. Architektura komunikacyjna. Podział systemów baz danych. Model związków encji, modelowanie związków, hierarchia encji. Transformacja, reguły transformacji encji, reguły transformacji związku. Normalizacja i jej proces oraz pojęcia podstawowe. Pierwsza (1NF), druga (2NF), trzecia (3NF) i czwarta (4NF) postać normalna. Współbieżny dostęp do danych, utrata danych po wykonaniu awarii. Własności transakcji ACID, diagram stanów transakcji, transakcja logiczna a fizyczna, model i klasyfikacja transakcji, realizacje transakcji. Struktury danych operacyjnych w bazie danych modelu JC3IEDM programu MIP. Replikacja, transformacja i wymiana danych na bazie protokołu DEM. Bazy danych w analityce pola walki

Załącznik VI.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa, geodezja i transport

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Safety and reliability of building structures	Knowledge in the field of safety and reliability of building structures. Classifications and rules for shaping the load-bearing structures of buildings and the conditions for assessing their safety. Methods of description and distribution of random variables. Functions of reliability and damage intensity. Methodology for conducting reliability tests, risk assessment, the safety of building maintenance and their effectiveness.
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	Metody formułowania modeli obliczeniowych dynamiki elementów i ustrojów konstrukcyjnych oraz gruntowego ośrodka posadowienia budowli. Określanie cech fizycznych ośrodka gruntowego pod obciążenia statyczne i dynamiczne. Wpływ zawartości faz na parametry podłoża.
3.	Fizyka środowiska	Prawa ciała doskonale czarnego. Atmosfera jako gaz doskonały. Procesy termodynamiczne w atmosferze ziemskiej. Efekt cieplarniany i dziury ozonowe. Gazy cieplarniane – przypomnienie. Katastrofy przyrodnicze (trzęsienia Ziemi, wybuchy wulkanów, tsunami). Zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i litosfery, Hałas i choroby cywilizacyjne. Odnawialne źródła energii – stosunek Polski to protokołów Szczytów Klimatycznych. Rodzaje źródeł światła do oświetlania. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, strumień świetlny, natężenie oświetlenia, skuteczność świetlna, widmo źródła światła, obserwator standardowy, obiektywne określanie barwy źródła.
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych. Bilanse energetyczne zapotrzebowania ciepła i klimatyzacji budynku. Przewodzenia ciepła i wilgoci poprzez przegrody warstwowe budynku – ściany, stropy i podłogi na gruncie, w warunkach różnych ośrodków przyległych do przegród. Równania przewodzenia i metody ich rozwiązywania. Zastosowanie metody funkcji początkowych w interpretacji strumieni ciepła i wilgoci w modelowaniu procesów cieplno-wilgotnościowych w elementach budynku. Rozwiązania równania Laplace'a za pomocą pojęć teorii pola. (gradient, dywergencja, rotacja). Opis rozwiązań równania Laplace'a i Poissona metodą rozdzielenia zmiennych. Główne potencjały w teorii dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Równania dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Określanie funkcji potencjału i strumienia w płynie i w ośrodku porowatym Funkcje strumienia i potencjału, Zagadnienia ich wyznaczania.
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	Identyfikacja intensywności obciążeń, ich masy i sztywności. Grawitacyjne i dynamiczne obciążenie układów konstrukcyjnych wraz z analizą ich zasadnej schematyzacji statycznej lub ustalenia modelu dynamicznego. Podstawą identyfikacji są wyniki inicjujących reakcji układów nośnych obiektów ujawniające się statycznymi czy dynamicznymi przemieszczeniami lub częstotliwościami drgań.
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	Organizacja inwestycji budowlanych w szczególności metody analizy, badania i projektowania budowy, montażu, przebudowy, remontu i eksploatacji obiektów budowlanych w konkretnym miejscu, czasie, otoczeniu systemowym i środowisku naturalnym. Zasady badania efektywności, technologii i organizacji robót budowlanych, przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, struktury oraz procesu eksploatacji obiektów budowlanych.
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	Modeling of the soil as a single-phase or three-phase continuum depending on the type of soil (cohesive or no-cohesive). Stiffness and load carrying capacity of the ground as the problem of an elastic half-space. Dynamic effects generated by moving loads.
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	Badanie sztywności i nośności nawierzchni dróg i lotnisk umożliwia weryfikację wykonania i dopuszczenie do bezpiecznego użytkowania, Techniki badawcze zasadzają się na wykorzystaniu falowej teorii półprzestrzeni sprężystej, która jest wyposażona w warstwy podbudowy i samej nawierzchni. Stosowane są wymuszenia reakcji półprzestrzeni za pomocą udarów płytą dynamiczną oraz rejestracją ugięć nawierzchni pod obciążeniami ruchomymi. Czynniki wpływające na wyniki badań - parametry gruntowo- materiałowe i klimatyczne.
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów	Konstrukcja mostów składanych z określeniem ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Teoria obliczania mostów składanych z uwzględnieniem luzów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	składanych	montażowych dla obiektów w układzie statycznym i dynamicznym.
10.	Design methods of the experiment	The essence of experimental research. Resistance extensometry. Measurements and analysis of measurement errors. Organization of the measurement line. Experimental methods of testing materials in simple stress conditions - tensile, compression, shear, bend, torsion tests. Materials testing in complex stress states. Assessment of rheological properties of materials - creep and relaxation. Optical research methods in mechanics – elastooptics, optical, mesh and holographic interferometry.
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	Konstrukcje żelbetowe jako kompozycje materiałowe betonu i materiałów wzmacniających. Modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych: betonu i stali zbrojeniowej. Modelowanie współpracy składowych materiałów konstrukcyjnych w elementach. Metoda homogenizacji żelbetu: modele zastępczego, jednorodnego materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem właściwości składowych materiałów konstrukcyjnych. Modelowanie mechanizmów zniszczenia elementów i konstrukcji żelbetowych: zarysowanie i zmiażdżenie betonu. Zastosowanie MES w modelowaniu zachowania konstrukcji żelbetowych.
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	Deformacje wiotkich konstrukcji i ciał o małej sztywności, wykorzystanie związków geometrycznych z wyrazami liniowymi oraz nieliniowymi. Konsekwencje deformacji w równaniach równowagi zapisanych w konfiguracji odkształconej. Rozważane jest pełne spektrum nieliniowości związków fizykalnych materiału wraz ze stowarzyszeniowymi i niestowarzyszonymi prawami odkształcania.
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	Fizyka zjawisk generowanych wybuchem ładunków i mieszanek paliwowo-powietrznych. Sposoby określania parametrów obciążeń wybuchowych. Rodzaje mechanizmów niszczących elementy i ustroje nośne budowli.
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	Zasady harmonogramowania i kosztorysowania z wykorzystaniem współcześnie dostępnych specjalistycznych technik informatycznych i oprogramowania. Idea technologii BIM i jej możliwości na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacji obiektu. Formuły optymalizacji i metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie.
15.	Engineering of building materials	Contemporary trends in the modification of building, construction and finishing materials. Technologies of preparation, implementation and optimal procedures for incorporating materials and products under building conditions. Structure and material considerations of composites used in construction. The role of additives and admixtures in buildings technologies.
16.	Kartograficzne metody badan	Wykorzystanie map do opisu, analizy i poznania naukowego zjawisk, w tym badania kartometryczne, analizę matematyczno-statystyczną oraz metody matematycznej teorii informacji. Zagadnienia związane m. in. z analizami rozmieszczenia (mapy potencjału, analizy koncentracji), dynamiki zjawisk, a także metody korelacji i metody tendencji.
17.	Eksploracja danych przestrzennych	Przegląd metod eksploracyjnej analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem danych geoprzestrzennych, w tym zagadnienia klasyfikacji i grupowania, redukcji liczby zmiennych, odnajdywania wzorców przestrzennych. Klasyfikacja z użyciem drzew decyzyjnych i klasyfikatora Byesowskiego, grupowanie hierarchiczne oraz ocena jakości klasyfikatorów i weryfikacji modeli.
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	Zaawansowane przetwarzanie, analiza i modelowanie danych geoprzestrzennych. Wyszukiwanie trendów i zależności z wykorzystaniem technik eksploracyjnej analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji m.in.: rynku nieruchomości, zmian pokrycia terenu, rozmieszczenia ludności. Jakość danych i ich wpływ na efekt prognozowania i modelowania, a także efektywnego raportowania i wizualizacji wyników.
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	Problematyka filtracji obrazów radarowych. Wykorzystanie analizy falkowej w filtracji obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych. Wyznaczenie MTF. Zasadnicze problemy współczesnej fotogrametrii cyfrowej. Systemy akwizycji obrazów cyfrowych – fotogrametryczne kamery cyfrowe oraz systemy satelitarne VHRS i Nano. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania danych. Współczesne technologie fotogrametryczne – ich zastosowania w opracowaniach map sytuacyjno- wysokościowych, numerycznego modelu terenu oraz ortofotomap, a także map przestrzennych 3D. Zastosowanie Algorytmów Inteligencji Obliczeniowej we współczesnych opracowaniach fotogrametrycznych. Charakterystyka nowych metod dopasowania wieloobrazowego. Metodyka opracowania gęstych chmur punktów na podstawie obrazów.
20.	Programowanie w	Wykorzystywanie środowiska programistycznego, pojęcie procedury, funkcji oraz

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	systemach informacji przestrzennej	instrukcji przetwarzania danych. Sposób dostępu i przetwarzania danych przestrzennych bezpośrednio przy wykorzystaniu kodu programistycznego. Biblioteki umożliwiające przetwarzanie danych przestrzennych w środowisku .NET, możliwości automatyzowania środowiska ArcGIS przy wykorzystaniu języka Python.
21.	Reference systems in geosciences	We live on a dynamic planet in constant motion that requires long-term continuous quantification of its changes in a truly stable frame of reference. To be understood in context, when the motion of the Earth's crust is observed, it must be referenced. The global geodetic frame of reference is the fundamental basis for measuring worldwide processes and is crucial for its proper interpretation especially for climatic studies. A terrestrial reference frame provides a set of coordinates of some points located on the Earth's surface. It can be used to measure plate tectonics, regional subsidence or loading and/or used to represent the Earth when measuring its rotation in space. This rotation is assessed with respect to a frame tied to stellar objects, called a celestial reference frame. The Earth Orientation Parameters (EOPs) connect these two frames together. Nowadays, four main geodetic techniques are used to compute accurate coordinates: the GPS (Global Positioning System), VLBI (Very Long Baseline Interferometry), SLR (Satellite Laser Ranging), and DORIS (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite). They all use networks of stations located on sites covering the whole Earth. Modern realizations are of kinematic type, which means that they include station positions and velocities. They model secular Earth's crust changes that is why they can be used to compare observations from different epochs. The Ph.D. students will learn about advancements of the International Terrestrial Reference System (ITRS) which is a World spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space for the geodetic, but also astronomical, and geophysical communities.
22.	Global Geodetic Observing System	Global Geodetic Observing System (GGOS) is the Observing System of the International Association of Geodesy (IAG). GGOS and its related research and services address the relevant science issues related to geodesy, geodynamics and geophysics in the 21st century, but also issues relevant to society, like global risk management, geo-hazards, natural resources, climate change, severe storm forecasting, sea level estimations and ocean forecasting, or the space weather. The Global Geodetic Observing System works with the IAG components to provide the geodetic infrastructure necessary for monitoring the Earth system and global change research. GGOS mission is to: (i) provide the observations needed to monitor, map, and understand changes in the Earth's shape, rotation, and mass distribution, (ii) provide the global geodetic frame of reference that is the fundamental backbone for measuring and consistently interpreting key global change processes and for many other scientific and societal applications, and (iii) benefit science and society by providing the foundation upon which advances in Earth and planetary system science and applications are built. Within this subject Ph.D. students will advance their understanding of the dynamic Earth system by quantifying our planet's changes in space and time and learn about the integration within the geodetic, geodynamic and geophysical communities at the highest level, in service to the technical community and society as a whole.
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	Nowoczesne podejście do opracowań fotogrametrycznych bazujące na wykorzystaniu najnowszych technik przetwarzania zobrazowań pozyskiwanych z różnych pułapów oraz wykorzystania ich zależności geometrycznych w zakresie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w obszarach obejmujących: opracowanie i aktualizację map, zasilanie topograficznych baz danych, wspomaganie budowy katastru 3D, a także współpracę z systemami mobilnymi w zakresie budowy wirtualnej rzeczywistości na rożnych poziomach szczegółowości.
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	Praktyczne wykorzystanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji), idee i pojęcia metod numerycznych, algorytmy numeryczne, elementy programowania - skrypty obliczeniowe. Wykorzystanie wybranych bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu Matlab, Octave i Scilab.
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	Metody równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych w geodezji. Idee i pojęcia metod przetwarzania równoległego danych. Wybrane algorytmy przetwarzania równo- ległego. Przykłady programów zrównoleglających obliczenia numeryczne. Metody przetwarzania równoległego języków skryptowych: Octave, Scilab. Metody i funkcje modułów Parallel Computing oraz MATLAB Distributed Computing Server

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Toolbox.
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	Tworzenie masek filtrów gradientowych i krawędziowych na podstawie schematów różnicowych konstruowanych metodą różnic skończonych (FDM) oraz metodą elementu skończonego (FEM) (zbieżność, zgodność, rząd dokładności, π- jako pierwsza forma przybliżenia różniczkowego). Własności spektralne masek (macierze trzeciego i piątego stopnia), w tym widmowa funkcja przenoszenia i jej prezentacja graficzna. Dobroć maski określana jako iloraz widmowej funkcji przenoszenia badanego filtru i wid-mowej funkcji przenoszenia różniczkowego operatora Laplace'a. Działania na maskach (dodawanie, odejmowanie, obrót o 45°), określanie postaci operatora różniczkowego związanego z wynikami tych przekształceń (Laplasjan, bi-Laplasjan itp.). Filtry identyfikujące wyłącznie naroża (wierzchołki). Maska bi-Laplasjan kontra Harris corner detector.
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	Norma wektora, norma macierzy, norma indukowana. Norma 1, 2 i maksimum. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Wykorzystanie metod algebry liniowej w numerycznym (różnicowym) rozwiązywaniu zagadnień fizyki matematycznej (równanie adwekcji, dyfuzji, zagadnienie dyfuzji z adwekcją). Zbieżność i stabilność metody różnicowej. Widmowy operator przenoszenia. π- forma pierwszego przybliżenia różniczkowego. Dyfuzja numeryczna, kreacja. Analiza wybranych schematów różnicowych pod kątem własności spektralnych – schemat jawny, niejawny, pół-niejawny, Crakn-Nicholson, Crank-Nicholson-Galerkin. Dyssypacja i dyspersja w sche-matach Laxa-Wendroffa oraz Beama-Warminga wykorzystywanych w inżynierii lądowej oraz w tran-sporcie.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	Podstawowe pojęcia i prawa krystalografii. Translacja, sieć przestrzenna a sieć krystaliczna. Teoria sieci krystalicznej, Odległości międzypłaszczyznowe. Sieć odwrotna. Projekcja stereograficzna. Siatka Wulfa. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Typy struktur. Dyfrakcja promieniowa rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Budowa, zasada działania i możliwości analityczne dyfraktometru rentgenowskiego. Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa. Pomiary naprężeń i tekstury.
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	Pojęcia stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zasady działania mikroskopów elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowe metody badawcze stosowane w mikroskopii elektronowej. Preparatyka stosowana w mikroskopii elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybrane metodami zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów).
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooka'a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych. Statyczne metody pomiaru twardości i mikrotwardości. Statyczne testy wytrzymałościowe. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Badania zmęczeniowe i udarowe. Podstawy mechaniki pękania.
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w Ciekłych Kryształów (CK). Wybrane właściwości optyczne, dielektryczne, fleksoelektryczne, sprężyste i lepkościowe CK, oddziaływania uporządkowanej warstwy CK z zewnętrznym polem elektrycznym. Podstawowe efekty elektrooptyczne w CK takie jak: efekt rozpraszania dynamicznego, efekt Freedericksza, efekt TN (Twisted Nematic), efekt STN (Super Twisted Nematic). Przełączenia dwustabilne w Ferroelektrycznych Ciekłych Kryształach i trójstabilne w AntyFerroelektrycznych Ciekłych Kryształach.
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	Badanie materiałów, w szczególności materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, z wykorzystaniem: kalorymetrii różnicowej, termograwimetrii oraz analiz metodami wolumetrycznymi. Rodzaje aparatury, zasady działania, metody kalibracji, dobre praktyki użytkowania, wady, zalety, możliwości i ograniczenia. Podstawy analizy wyników badań, korekcji wyników i doboru parametrów badania w celu uzyskania najlepszych rezultatów.
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych do konstrukcji przyrządów optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, mechanizmy generacji i rekombinacji nośników, ruchliwość nośników. Związki półprzewodnikowe materiałów grupy III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (supersieci, studnie kwantowe, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego. Materiały dla fotowoltaiki I, II i III generacji (krzem, CdTe, CIS, CIGS, półprzewodniki organiczne).
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały konstrukcyjne	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie – definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano i ultrakrystalicznych. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury materiałów nano i ultrakrystalicznych. Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano i ultrakrystalicznej.
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	Mechanizm wzrostu anodowego tlenku aluminium (przewodnictwo jonowe, podstawowe reakcje chemiczne, transport jonowy indukowany naprężeniem sieci, itp.). Parametry geometryczne matrycy z anodowego tlenku aluminium (średnica porów, odległości między porami, itp.) oraz ich związek z zastosowanymi parametrami elektrochemicznej syntezy (temperatura, napięcie, czas). Proces samoorganizacji porów matrycy w układ heksagonalny. Anodyzacja miękka. Anodyzacja twarda. Anodyzacja pulsacyjna. Synteza nanostruktur za pomocą metod wspomaganych matrycą z anodowego tlenku aluminium (osadzanie elektrochemiczne, metody sol-gel, CVD, ALD). Zastosowania matrycy z anodowego tlenku aluminium (biosensory, filtry, elementy optoelektroniczne, inżynieria tkankowa,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		itp.). Nowe perspektywy i tendencje rozwojowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniem anodowego tlenku aluminium.
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	Technika interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. Terminologia stosowana w opisie czujników, ideologia matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Metody budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji. Zwielokrotnienie czujników punktowych.
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	Wykorzystanie współrzędnościowych technik pomiarowych i profilometrii stykowej na różnych etapach procesu produkcyjnego. Właściwości metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych i profilometrów stykowych Programowanie wieloczujnikowej maszyny pomiarowej do przeprowadzenia pomiarów w ramach odbioru końcowego elementów części maszyn i urządzeń wytwarzanych w warunkach produkcji masowej.
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	Zastosowanie programów komputerowych do planowania eksperymentu. Metody statystyczne. Możliwości programów Origin i Statistica w zakresie planowania eksperymentu i analizy danych.
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	Ciekłe kryształy jako oddzielny stan skupienia materii. Klasyfikacja ciekłych kryształów. Struktura chemiczna mezogenów. Opis fazy ciekłokrystalicznej, pojęcia direktora i parametru uporządkowania. Ciekłe kryształy jako ośrodek lepkosprężysty. Energia swobodna deformacji ciekłego kryształu. Uporządkowanie ciekłych kryształów. Anizotropia właściwości fizykochemicznych ciekłych kryształów. Elektrooptyka i magnetooptyka ciekłych kryształów. Optyka nieliniowa i akustooptyka ciekłych kryształów. Zastosowania.
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	Podstawy programowania w języku LabView, w tym logika tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle (for loop, while), struktury wyboru, feedback itp. Sposobu użycia obiektów różnych typów (numeric, string, bool) w tym w postaci macierzy i klastrów. Metody obróbki i przesyłania danych. Tworzenie algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Wykonanie programu sterującego urządzeniem w postaci „urządzenia wirtualnego”. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. przyciski menu. Podstawy programowania w języku Keysight Vee, w tym logiki tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle, struktury wyboru, instrukcji warunkowych, itp. Sposób użycia obiektów różnych typów w tym w postaci macierzy i zmiennych zespolonych. Podstawowe metody obróbki i przesyłania danych. Współpraca Keysight Vee – MS Excel. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. panel.
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Wstępna ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego typu Direct Deposition - wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej
15.	Spektroskopia dielektryczna	Spektroskopia dielektryczna (spektroskopie impedancyjną/spektroskopie zakresu radiowego) jako metoda eksperymentalna w inżynierii materiałowej oraz chemii a także w elektronice przy analizie właściwości materiałów stosowanych w elektronice. Zjawiska elektryczne na poziomie atomowym, molekularnym oraz makroskopowym (ośrodka). Podstawy teoretyczne (aparat matematyczny) zjawisk relaksacyjnych w materii skondensowanej. Efekty pasożytnicze w pomiarach impedancyjnych. Sprzęt badawczy (analizatory impedancyjne), eksperyment oraz analiza danych doświadczalnych w kontekście właściwości różnych materiałów.
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	Terminologia, metodyka, krytyczny odbiór danych zewnętrznych, krytyczna ocena wyników rozwiązywania problemów naukowych w obszarze materiałowo-technologicznym. Doskonalenie w formułowaniu założeń badawczych, celów naukowych, analizy wyników i wnioskowania.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	Podstawy metod charakteryzacji materiałów. Oczyszczanie materiałów. Densytometria. Metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana i Mossbauera. Wybrane specjalistyczne metody spektroskopowe. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Rentgenografia, elektronografia i neutronografia. Metody badania materiałów fotonicznych, nanomateriałów i meta materiałów. Ścieżka charakteryzacji materiału.
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	Współczesne systemy zobrazowania do obserwacji bezpośredniej: ciekłokrystaliczne, organiczne LED, mikroled, wyświetlacze elastyczne i zwijane. Omówienie wykorzystywanych efektów, materiałów. Poziom osiągniętych rozwiązań, ograniczenia wynikające z fizyki efektów, możliwości materiałowych, dostępnej technologii. Systemy projekcyjne wykorzystywane efekty, rozwiązania począwszy od systemów kinowych poprzez dydaktyczne na mikro-projektorach skończywszy. Kierunki rozwoju wyświetlaczy i systemów projekcyjnych. Szczególny nacisk zostanie położony na powiązanie wiedzy o efektach fizycznych wykorzystywanych w budowie wyświetlaczy, nowych materiałach (łącznie z strukturami nano- wykorzystywanymi w LCD, OLED-ach i mikroLEDach), i możliwości współczesnej technologii z zachowaniem wymagań względem ochrony środowiska.
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	Zagadnienia związane wysokoenergetycznym rozdrabnianiem materiałów w młynkach kulowych jak również stopowaniem mechanicznym. Rodzaje młynków kulowych, zasada ich działania, możliwości i uzyskiwane efektami mielenia. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy mechanicznej stopów wybranych metali oraz rozdrabniania wysokoenergetycznego czystych metali i ich stopów a także wybranych materiałów ceramicznych.
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	Założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kompleksowe jako wysokopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	Podstawowe definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów. Podstawy fizyczne, oddziaływanie fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami w różnych zakresach długości fal, plazmony powierzchniowe, metapowierzchnie. Uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałowych struktur jedno-, dwu- i trójwymiarowych. Wymagania i ograniczenia fizyczne oraz technologiczne dla różnych typów metamateriałów, a także wykorzystanie klasycznych technologii do wytwarzania nano- i metamateriałów. Metody symulacji właściwości wybranych struktur metamateriałowych i plazmonicznych oraz metodami charakteryzacji metamateriałów i struktur o rozmiarach nanometrowych przy zastosowaniu mikroskopii AFM, STM itp. do oceny właściwości i kształtowania SRR. Zastosowanie struktur metamateriałowych w urządzeniach fotonicznych oraz perspektywy rozwoju nano- i metamateriałów ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań wojskowych.
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	Barwne widzenie, postrzeganie informacji czarno-białej i barwnej oraz współzależnością człowiek – wyświetlacz – zobrazowanie, wymagania wyświetlaczy i ergonomią różnych typów zobrazowań. Podstawy fizyczne i teoretyczne efektów wykorzystywanych w wyświetlaczach i ich uwarunkowania. Wyświetlacze aktywne - fluorescencyjne, plazmowe, elektroluminescencyjne, budowa, parametry charakterystyczne, przeznaczenie oraz wyświetlacze pasywne - ciekłokrystaliczne, elektroforetyczne, budowa, parametry i uwarunkowanie zastosowań. Wyświetlacze ciekłokrystaliczne segmentowe i multipleksowe oraz wyświetlacze ciekłokrystaliczne sterowane matrycą aktywną. Systemy projekcyjne, wyświetlacze wielkoformatowe, przeznaczenie, wady, zalety. Materiały organiczne i nieorganiczne dla wyświetlaczy oraz charakterystyka ich właściwości i elementy technologii wykonania wyświetlaczy oraz charakterystyka procesów technologicznych, metody kontroli i oceny parametrów użytkowych wyświetlaczy. Sposoby realizacji zobrazowań trójwymiarowych, metody realizacji i zastosowania, teleimersja.
23.	Wybrane materiały i struktury funkcjonalne	Właściwości i zastosowania takich materiałów i struktur jak: optyczne podłoża szklane i polimerowe do budowy przetworników elektrooptycznych, warstwy

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	dla zastosowań fotonicznych	funkcyjne tlenkowe i organiczne wykorzystane jako warstwy antyrefleksyjne, filtry pasmowe i krawędziowe, transparentne warstwy przewodzące organiczne i nieorganiczne, nanomateriały do zastosowań organicznych, polimery fotoniczne i ciekłe kryształy tym struktury kompozytowe. Budowa, konstrukcja i działanie wybranych elementów fotonicznych, wykonywanych w oparciu o min. ww. materiały funkcyjne; przestrzenny modulator światła, dynamiczne płytki falowe, dynamiczne elementy optyki dyfrakcyjnej (siatki dyfrakcyjna,), wiry optyczne, mikrolasery oparte o struktury samoorganizujące się, komórki Kerra i Pockelsa, materiały i elementy optyczne dla zobrazowania przestrzennego i inne.
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej	Podstawy stereologii, w tym podstawowymi założeniami i realizacji stereologicznymi. Metody detekcji i procedury binaryzacji niezbędne do ilościowej analizy obrazu. Podstawy akwizycji i przetwarzania obrazów (m.in. przekształcenia morfologiczne, operacje logiczne i arytmetyczne). Procedury realizowane w trakcie komputerowej analizy obrazu w badaniach rzeczywistych materiałów inżynierskich.
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	Praktyczne aspekty wytwarzania przyrostowego funkcjonalnych materiałów metalicznych przy pomocy techniki laserowej LMD/LENS. Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów funkcjonalnych.
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych	Podstawowe rodzaje półprzewodników szerokopasmowych. Właściwości luminescencyjnych półprzewodników szerokopasmowych na konkretnych przykładach (np. GaN, ZnO, SnO_2). Metody syntezy nanostruktur. Modulowanie właściwości optycznych nanostruktur na etapie syntezy. Post-syntetyczne metody wzmacniania luminescencji. Domieszkowanie intencjonalne półprzewodników szerokopasmowych. Zjawisko przeniesienia ładunku i energii. Zjawisko powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) oraz zlokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (LSPR). Plazmonowe wzmocnienie świecenia z nanostruktur półprzewodników – podstawowe kryteria sprzężenia SPR lub LSPR z częstotliwością przejść optycznych w półprzewodnikach na granicy metal/półprzewodnik.
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	Podstawowe wiadomości dotyczące wytwarzania porowatego anodowego tlenku aluminium (AAO). Parametry elektrochemicznej syntezy. Zjawisko interferencji konstruktywnej i destrukcyjnej. Interferencja jednowarstwowa i wielowarstwowa. Cechy idealnej powłoki antyodbiciowej. Powłoki antyrefleksyjne o stopniowanym współczynniku załamania światła. Mikrostruktura oka ćmy. Zwilżalność powierzchni. Powierzchnie wysokoenergetyczne a niskoenergetyczne. Histereza kąta zwilżania. Zwilżanie teksturowanych powierzchni: model Wenzela a model Cassie-Baxtera. Ogólna charakterystyka kryształów fotonicznych 1D, 2D i 3D. Ubarwienie strukturalne. Inspiracje czerpane z natury, czyli co to jest biomimetyka. Wieloetapowa electrochemiczna synteza AAO o stożkowych kształcie porów. Elektrochemiczne wytwarzanie kryształów 1D metodą pulsacyjną. Projektowanie sekwencji impulsów napięciowych lub prądowych z uwzględnieniem procesów limitowanych dyfuzją oraz szybkością transportu jonów przez warstwę barierową. Sterowanie parametrami elektrochemicznej syntezy w celu uzyskania żądanych właściwości fotonicznych kryształów fotonicznych na bazie AAO.
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	Geneza równań transportu wyprowadzonych w oparciu o zasady zachowania i postulaty termodynamiki procesów nieodwracalnych. Mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne odpowiedzialne za wielkość koncentracji nośników ładunku. Wkład procesów międzypasmowych oraz mechanizmów SHR z udziałem defektów punktowych, dyslokacji i stanów powierzchniowych. Modelowanie procesów i określanie przekrojów czynnych. Mechanizm absorpcji międzypasmowej promieniowania. Konstrukcja schematów iteracyjnych umożliwiających numeryczne rozwiązywanie układu równań transportu. Zapis na siatce numerycznej. Problemy związane z rozwiązywaniem numerycznym równań nieliniowych. Będzie mógł napisać fragment programu jako zadanie zaliczające przedmiot. Fragment ten będzie można implementować do mojego programu w celu zaprojektowania konkretnego przyrządu lub zbadania parametrów fizycznych struktury.
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	Najnowsza grupa materiałów – tzw. stopy o wysokiej entropii. Teoretyczne aspekty ich powstawania i stabilności, właściwości, struktura, metody syntezy oraz obróbka cieplna. Praktyczne próby syntezy i badania właściwości stopów z tej grupy.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
30.	Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	Specyficzne aspekty związane z wytwarzaniem przyrostowym stopów na osnowie faz międzymetalicznych (w szczególności FeAl). Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości tych materiałów.
31.	Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	Możliwości wykorzystanie laserowych technik przyrostowych typu DED do kombinatorycznego poszukiwania nowych materiałów inżynierskich. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy zarówno ciągłych jak i dyskretnych bibliotek stopów oram możliwości ich szybkiego badania.
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	Synteza materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej z wykorzystaniem reaktywnego mielenia w atmosferze wodoru w młynkach kulowych. Próby syntezy wybranych wodorków metali oraz wodorków kompleksowych oraz badania wpływu warunków syntezy na jej rezultat oraz właściwości wytworzonego materiału.
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	Urządzenia wykorzystywane w inżynierii odwrotnej. Edycja i obróbka chmury punktów oraz generowanie plików STL z uwzględnieniem specyfiki technologicznej. Przygotowanie do druku 3D (pozycjonowanie modelu, wybór materiału, stopnia wypełnienia, podział na warstwy, generowanie kodu źródłowego). Wielowariantowe wytwarzanie modeli o złożonej geometrii technikami FDM i SLA. „Post-processing" i ocena jakości uzyskanych wydruków z wykorzystaniem skanera 3D i mikrotomografu komputerowego.
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	Idea, rozwiązania techniczne i tendencje rozwojowe druku 3D. Przegląd metod przyrostowych wykorzystywanych w strategicznych gałęziach przemysłu – uwarunkowania materiałowe, technologiczne i ekonomiczne. Specyfika przetwarzania wysokowytrzymałych tworzyw termoplastycznych wykorzystywanych w lotnictwie i medycynie – urządzenia, parametry technologiczne druku 3D. Ocena jakości geometrycznej i metalurgicznej przykładowych części maszyn drukowanych z wykorzystaniem różnych technik przyrostowych. Technologie przyrostowe a Przemysł 4.0.
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	Analiza możliwości wytwarzania elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem technik typu Rapid Manufacturing. Specyfika przetwarzania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem laserowych metod kształtowania przyrostowego. Badania materiałowe i ocena jakości geometrycznej wydruków. Tradycyjne a laserowe metody regeneracji elementów części maszyn i urządzeń. Analiza możliwości odtwarzania wskaźników eksploatacyjnych elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem półprzemysłowego systemu LENS – wielokryterialna ocena jakości.
36.	Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z podstawowymi metodami tworzenia tekstów opisujących wyniki prac badawczych w tym zaawansowane wykorzystanie funkcji programów: MS Word, LATEX, ENDNOTE, MENDELEY oraz praktyczne sposoby tworzenia rysunków tabel i cytowania. Dodatkowo doktoranci zapoznawani są z metodyką doboru właściwego czasopisma i praktycznymi wskazówkami podczas wysyłania manuskryptów do publikacji w prestiżowych czasopismach.
37.	Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z podstawowymi metodami projektowania zawartości artykułów naukowych, wykorzystywanym słownictwem, metodami opracowania graficznego wyników i wykorzystywania software u pomocnego podczas tworzenia tekstów naukowych. Dodatkowo przedstawione zostaną sposoby analizy literatury, etyka tworzenia tekstów naukowych i doboru składu autorskiego podstawy metodologii opracowania wyników jak również możliwości wykorzystania oprogramowania i usług korygujących językowo teksty naukowe.
38.	Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z szacowaniem niepewności pomiarów w pracach naukowych. Zagadnienia poruszane na zajęciach ukierunkowane są na poznanie praktycznych metod wyznaczania niepewności w realnych pomiarach. Teoretyczne aspekty tj. aparat matematyczny wykorzystywany w szacowaniu niepewności jest zredukowany do niezbędnego minimum. Część zajęć jest przeznaczona na rozwiązanie zagadnień zgłoszonych przez doktorantów.
39.	Mechanika kwantowa w	Przedmiot ma na celu szczegółowe rozwiązanie i przeanalizowanie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	przykładach	najważniejszych przykładów opisujących zachowanie się cząstek w mikroświecie w języku mechaniki kwantowej. Po wprowadzeniu do mechaniki falowej zostaną przeanalizowane następujące przykłady: cząstka swobodna; transmisja(odbicie) przez próg potencjału; transmisja(odbicie) przez barierę potencjału (efekt tunelowy); nieskończona jama potencjału; skończona jama potencjału; oscylator harmoniczny; model Kröniga-Penneya; rozwiązanie zagadnienia potencjału kulombowskiego.

Załącznik VI.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy konstrukcji nośnych z uwzględnieniem analiz wieloetapowych, strategia komputerowej symulacji MES zagadnień dwu- i trójwymiarowych w dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metodyka uproszczeń (redukcji schematów statycznych) rzeczywistych konstrukcji umożliwiających utworzenie poprawnego i efektywnego modelu numerycznego. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji nośnych za pomocą preprocesorów graficznych. Budowa modeli 2D i 3D do analizy w zakresie wybranych zagadnień inżynierskich, wykonanie obliczeń ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów analizy oraz ocena poprawności wyników obliczeń z zastosowaniem metod analitycznych i dostępnych wyników badań eksperymentalnych, na przykładzie elementów i podzespołów pojazdów, konstrukcji specjalnych i nośnych.
2.	Autonomia robotów mobilnych	Wstęp, definicje, elementy składowe konstrukcji robotów mobilnych. Układy napędowe robotów kołowych. Nawigacja i samolokalizacja robotów. Nawigacja z wykorzystaniem znaczników. Odometria, metody poprawy wyników samolokalizacji. Określanie pozycji robota na podstawie mapy. Metody planowania ścieżki robota mobilnego. Planowanie lokalne, metody probabilistyczne. Zadania, budowa, architektura systemów sterowania Systemy wizyjne w robotyce mobilnej. Roboty kroczące. Zastosowania autonomicznych robotów mobilnych.
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	Rodzaje wad, defektów i uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu eksploatacji obiektów technicznych. Metody badań nieniszczących – podstawy fizyczne. Metody wizualne i penetracyjne. Metoda ultrasonograficzna. Metody akustyczne. Metoda prądowirowa. Metoda termograficzna. Metoda prześwietlania. Shearograpy i DSight. Metody badań nieniszczących – zalety, wady i ograniczenia w stosowaniu. Certyfikacja badań nieniszczących.
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	Biomechanika ciała człowieka. Analiza antropometryczna człowieka. Obciążenia dynamiczne a proces powstawania obrażeń. Podstawy budowy manekinów pomiarowych. Podstawy modelowania ciała człowieka. Symulacja komputerowa ruchu modelu ciała człowieka i badania eksperymentalne. Obliczanie ryzyka obrażenia głowy, torsu i ud. Modele prognozy ryzyka obrażeń.
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	Budowa i zasada eksploatacji robotów przemysłowych. Zasady robotyzacji linii produkcyjnych. Środowiska i języki do programowania robotów przemysłowych
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Modele matematyczne sygnałów deterministycznych. Zaawansowane techniki próbkowania sygnału. Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej. Algorytm szybkiego splotu. Wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych. Podstawy projektowania filtrów cyfrowych. Decymacja i interpolacja sygnałów cyfrowych. Cyfrowa konwersja widma sygnału. Bezpośrednia cyfrowa metoda generacji sygnałów (DDS). Odbiornik programowy.
7.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	Zagadnienia modelowania układów mechatronicznych. Elementy analizy ruchu i drgań układów liniowych o jednym i wielu stopniach swobody. Elementy analizy ruchu nieliniowych układów mechatronicznych. Badanie stateczności układów mechatronicznych liniowych i nieliniowych. Drgania samowzbudne. Metody pomiaru drgań układów mechatronicznych.
8.	Dynamika ruchu samochodu	Modelowanie ruchu samochodu. Modelowanie ruchu na podłożu twardym, zaśnieżonym i na podłożu odkształcalnym. Analiza dynamiki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego. Sterowność i stateczność. Pokonywanie przeszkód terenowych. Kołowy i gąsienicowy układ jezdny. Modelowanie procesu zderzenia samochodu z przeszkodą. Analiza drgań i komfortu jazdy samochodu.
9.	Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych	Zasady dynamiki układów hydrostatycznych. Opis dynamiki zespołów i układów napędowych. Stany ustalone i nieustalone, procesy rozruchowe. Analiza dynamiczna i jej opis. Modelowanie zespołów, podzespołów, elementów i układów napędowych hydrostatycznych. Układy otwarte i zamknięte.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Modelowanie układów hydrostatycznych w programie MATLAB-SIMULINK.
10.	Dynamika układów wieloczłonowych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy z zastosowaniem brył sztywnych i strategia komputerowej symulacji multibody z zastosowaniem różnych algorytmów formułowania równań ruchu i ich całkowania. Przegląd środowisk programów do analiz multibody i przykładowe rozwiązania w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych za pomocą brył sztywnych w układach płaskich i przestrzennych. Budowa modeli płaskich i przestrzennych z zastosowaniem różnych aplikacji do analizy kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych w zakresie wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej. Wielowariantowe analizy numeryczne ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów obliczeń oraz ocenę poprawności otrzymanych wyników z zastosowaniem metod analitycznych i eksperymentalnych.
11.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	Warunki eksploatacji pojazdów mechanicznych, obciążenia dynamiczne – źródła. Obciążenia impulsowe – charakterystyka. Badania eksperymentalne i modelowe obciążeń impulsowych działających na pojazdy, metody i rozwiązania konstrukcyjne zmniejszające skutki tych oddziaływań.
12.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	Potrzeby informacyjne systemu eksploatacji. Zarządzanie informacjami – system informacyjny. Charakterystyka oprogramowania komputerów. Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych zarządzania. Cechy systemów informatycznych wspomagania zarządzania eksploatacją. Usługi teleinformatyczne w zarządzaniu.
13.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	Budowa nadwozia - kształtowanie stref energochłonnych i stref przeżycia; budowa płyty podłogowej. Szacowanie energii rozproszonej przez nadwozie podczas zderzenia. Materiały stosowane w budowie nadwozi. Wyposażenie nadwozia - elementy bezpieczeństwa biernego i prewencyjnego. Powłoki lakiernicze. Testy zderzeniowe.
14.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	Definicja i klasyfikacja materiałów kompozytowych. Właściwości wytrzymałościowe i użytkowe materiałów kompozytowych. Technologie wytwarzania materiałów kompozytowych. Badania wykorzystywane w doświadczalnej analizie właściwości mechanicznych kompozytów. Łączenie materiałów kompozytowych. Połączenia typu metal-kompozyt. Eksploatacja materiałów kompozytowych. Naprawy struktur kompozytowych.
15.	Metoda elementów skończonych	Wybrane przykłady zastosowań MES. MES w ujęciu przemieszczeniowym. Konstrukcje prętowe. Elementy trójkątne i czworokątne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne. Elementy płytowe i powłokowe w ujęciu MES. Elementy trójwymiarowe. Parametry doboru przy tworzeniu siatki MES – kryteria. Sformułowanie izoparametryczne elementów skończonych. Funkcje kształtu. Definicja warunków początkowo-brzegowych. Modele materiałowe w ujęciu MES. Budowa macierzy sztywności. Agregacja macierzy globalnej. Transformacje wielkości pomiędzy układami współrzędnych. Macierzowe równanie równowagi. Metody rozwiązywania układów równań. Analiza modelu i wyników. Podstawy metod adaptacyjnych wraz z kryteriami. Określenie i miary błędu.
16.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	Wybrane przykłady deterministyczne oraz stochastyczne w metodyce badań pozwalającej wykorzystać wyniki badań eksperymentalnych zarówno w procesie walidacji modeli numerycznych jak i weryfikacji otrzymanych wyników za pomocą nieliniowej metody najmniejszych kwadratów, weryfikacji hipotez statystycznych, czy też analizy wariancji ANOVA.
17.	Metody badania stanu maszyn	Podstawowe pojęcia i definicje. Stan obiektu. Model obiektu. Metody analizy i rozpoznawania stanu obiektu. Klasyfikacja i rozpoznawanie stanów awaryjnych obiektów. Kryteria i zasady wyboru zmiennych decyzyjnych. Procedury i metody badania stanu maszyny. Wybrane aspekty budowy systemów pomiarowo-diagnostycznych. Wibroakustyczne systemy badania stanu maszyn. Tomografia komputerowa maszyn. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w badaniach stanu maszyn.
18.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	Właściwości termofizyczne ciał stałych, przewodność cieplna, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna, rozszerzalność cieplna. Właściwości mechaniczne ciał stałych – dynamiczna analiza mechaniczna (DMA).
19.	Metody i techniki badań właściwości	Metody badań właściwości mechanicznych w warunkach quasi-statycznego obciążenia. Próby udarnościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	mechanicznych materiałów	Metody statycznych badań wytrzymałościowych materiałów elastomerowych i ceramicznych. Metody pomiarów twardości i mikrotwardości. Metody pomiaru odkształceń podczas prób wytrzymałościowych. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach udarowego obciążenia. (test Hopkinsona, test Taylora, test pierścieniowy).
20.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi, źródła błędów. Interpolacja i aproksymacja. Różniczkowanie i kwadratury. Układy równań liniowych. Algebraiczne zagadnienie własne. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Liniowe zagadnienie najmniejszych kwadratów. Analiza fourierowska. Elementy optymalizacji. Informacja o innych obszarach analizy numerycznej (równania różniczkowe cząstkowe, metody stochastyczne itd.).
21.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	Podstawy metod numerycznych. Wielomiany interpolacyjne. Metody aproksymacji. Metody całkowania. Metody rozwiązywania układów równań. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowanie metod numerycznych w inżynierii mechanicznej w tym w systemach CAD/CAE.
22.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	Parametryzacja geometrii struktur aerodynamicznych, bezwymiarowe współczynniki kształtu. Metody optymalizacji w zastosowaniach aplikacyjnych. Numeryczne metody optymalizacji: modelowanie strukturalne, optymalizacja kształtowo-wymiarowa. Etapy procesu optymalizacji. Wskaźniki jakości samolotów, modelowanie zadań i misji w zadaniach optymalnego projektowania statków powietrznych. Zbieżna i rozbieżna spirala projektowania. Systemy i układy podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja, osiągi, struktura i własności masowe. Język programowania GRIP dla systemu Siemens NX. Zastosowanie języka GRIP do procesów poszukiwania optymalnej geometrii projektowanego obiektu optymalizacji z wykorzystaniem zintegrowanych systemów projektowania.
23.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	Opis matematyczny modeli konstytutywnych materiałów takich jak stale, stopy, gumy, elastomery, piany, ceramika itd. Badania eksperymentalne służące wyznaczeniu parametrów modeli. Analizy numeryczne z wykorzystaniem poznanych modeli materiałów.
24.	Modelling of heat transfer processes	The subject prepares to formulate mathematical models of heat and mass transfer processes, which require solution of the boundary-value problems for systems of partial differential equations. Within the framework of lectures mechanisms of complex and coupled (conductive-radiative) heat and mass transfer, constitutive equations of Cattaneo-Vernotte and Tzou dual-phase lag models, selected analytical as well as numerical methods of solution both the direct (including phase transitions) and the inverse heat conduction problems are discussed. During tutorials and laboratory practices PhD students use practically knowledge gained in lectures to find analytical solution of simple radiative heat transfer problems and they are searching for numerical solutions of coupled heat and mass transfer problems by using their own numerical codes as well as commercial software
25.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	Zasady modelowania fizycznego, matematycznego i identyfikacji parametrycznej modelu. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink w symulacji zagadnień mechatroniki
26.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	Opis realizacji deformacji ciał stałych charakteryzujących się nieliniowością fizyczną w zakresie małych i dużych odkształceń. Zapoznanie się z metodami numerycznymi do rozwiązywania zagadnień nieliniowych oraz metodami udokładniającymi rozwiązanie.
27.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	Podstawy teoretyczne procedury optymalizacji. Algorytmy optymalizacyjne. Metody optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem analiz strukturalnych MES. Metody tworzenia modeli parametrycznych MES przy użyciu skryptów preprocesorów. Analiza wyników optymalizacji. Optymalizacja topologiczna.
28.	Modelowanie przepływów	Metody komputerowego modelowania procesów przepływowych w podstawowych i stosowanych zagadnieniach dynamiki ruchu płynu. Symulacyjne metody badań zagadnień opływowych. Podstawy modelowania procesów przepływowych. Sformułowania zachowawcze podstawowych równań mechaniki płynów, warunki brzegowe w zagadnieniach obliczeniowych, podstawowe schematy numeryczne i podstawowy solver obliczeniowy CFD - Fluent. Modelowanie turbulencji przepływów, w tym uśrednione równania Naviera-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Stokesa, tensor naprężeń turbulentnych, możliwości i problemy modelowania turbulencji. Bezpośrednie metody rozwiązywania ruchów turbulentnych (tzw. metoda DNS), metoda dużych wirów (LES). Odwzorowanie złożonych obiektów badań symulacyjnych, budowa i wykonywanie podstawowych operacji na siatkach obliczeniowych, analiza wiarygodności i dokładności wyników modelowania numerycznego.
29.	Modelowanie ruchu maszyn	Ogólne zasady modelowania układów mechanicznych. hydrostatycznych, elektromechanicznych. Procesy deterministyczne i losowe. Budowa modeli symulacyjnych. Identyfikacja parametrów modeli i ich walidacja. Charakterystyki podstawowych członów dynamicznych. Podstawy dynamiki układów o zmiennej masie.
30.	Modelowanie struktur kompozytowych	Zastosowanie laminatów. Konfiguracja laminatu. Mikromechanika i makromechanika laminatów. Modelowanie na poziomie laminy i laminatu. Wyznaczanie parametrów materiałowych. Sztywność i wytrzymałość laminatów. Hipotezy wytrzymałościowe. Elementy projektowania i modelowanie struktur kompozytowych (laminatowych). Analiza wytrzymałości struktury kompozytowej dla wybranych stanów obciążenia.
31.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	Ogólny podział zjawisk kontaktowych. Podstawy matematyczne opisu i rozwiązania zagadnienie kontaktu. Algorytmy definiowania i rozwiązywania zagadnienia kontaktu w środowisku komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich. Zastosowanie podejścia wielkoskalowego.
32.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	Zagadnienia modelowania i badań procesów współpracy koła z jezdnią w zakresie niezbędnym do modelowania dynamiki ruchu pojazdu (wybrane modele matematyczne, metody i techniki badań kół ogumionych na stanowisku bębnowym oraz przy pomocy przyczepy badawczej).
33.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	Przegląd modeli dynamiki ruchu pojazdu oraz z modeli opisujących układ: kierowca-pojazd-droga (modele dynamiki poprzecznej samochodu w różnych konfiguracjach sterowania).
34.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	Zgrzewanie tarciowe z przemieszanie (FSW), spawania wiązką lasera (LBW), obszary zastosowania i właściwości wytrzymałościowe uzyskiwanych połączeń spójnościowych. Wpływ procesów spajania na mikrostrukturę wybranych materiałów konstrukcyjnych. Obróbka cieplna i mechaniczna połączeń spójnościowych FSW i LBW.
35.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	Systemy komputerowego wspomagania procesów projektowania, konstruowania i wytwarzania CAx. Systemy wspomagania procesów technologicznych CAM. Technologia wytwarzania przyrostowego – Techniki Rapid-protytyping, Rapid-manufacturing i inżynieria odwrotna.
36.	Odnawialne źródła energii	Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.
37.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	Przegląd systemów do wspomagania prac inżynierskich CAE z wskazaniem ich przeznaczenia oraz możliwości wykorzystania w analizach konstrukcji. Przygotowanie modeli numerycznych do obliczeń w zakresie statycznym oraz dynamicznym. Uruchamianie obliczeń oraz prezentacja i obróbka uzyskanych wyników.
38.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	Wprowadzenie do planowania eksperymentu. Błędy i niepewności pomiarowe. Charakterystyki zmiennych losowych. Hipotezy statystyczne i ich weryfikacja. Analiza korelacji i regresji. Planowanie eksperymentu. Plany dwupoziomowe. Plany trójpoziomowe. Plany wielopoziomowe. Plany sympleksowe do analizy skład – właściwość. Kryteria optymalności planów. Optymalizacja w technologii maszyn Ekstrema funkcji statystycznych i ich ograniczenia. Metody wyznaczania ekstremum funkcji statystycznych. Przykłady optymalizacji eksperymentu w inżynierii mechanicznej.
39.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	Podstawy analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Modelowanie przebiegu wypadku drogowego. Modele działania kierowcy. Metody analizy wypadków drogowych. Bezpieczeństwo w ruchu pojazdów autonomicznych. Statystyki wypadków drogowych i ich interpretacja.
40.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych	Klasyfikacja filtrów powietrza wlotowego silników spalinowych. Wymagania eksploatacyjne stawiane filtrom powietrza. Porowate materiały filtracyjne. Mechanizmy filtracji aerozoli w złożu włóknistym. Modele skuteczności filtracji

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	w filtrach przegrodowych	i oporów przepływu aerozolu w złożu włóknistym. Właściwości papierów i filtracyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem nanowłókien. Rodzaje i sposoby kształtowania przegród filtracyjnych. Wkłady panelowe, cylindryczne i rdzeniowe. Kryteria doboru filtrów powietrza do silnika pojazdu. Zasady użytkowania i obsługiwania filtrów powietrza.
41.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	Klasyfikacja i wielkości charakterystyczne filtrów bezwładnościowych. Rodzaje cyklonów. Charakterystyczne wymiary cyklonu. Parametry geometryczne cyklonów. Czynniki decydujące o efektywności działania cyklonów i multicyklonów. Proces filtracji aerozolu w cyklonach. Siły działające na cząstkę w cyklonie. Warunek separacji cząstki z gazu. Formuły określające średnicę ziarna granicznego. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu gazu w cyklonie. Wpływ odsysania pyłu z osadnika na efektywność działania multicyklonu. Kryteria doboru filtrów bezwładnościowych do silników pojazdów mechanicznych. Istota filtracji powietrza wlotowego do silników w filtrach dwustopniowych.
42.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	Mechanika płynów w zakresie statyki i hydrodynamiki, mechanika ciała stałego odkształcalnego w zakresie teorii sprężystości i plastyczności, modelowanie materiałów.
43.	Środowisko LabVIEW w badaniach eksperymentalnych	Proces tworzenia programów w środowisku LABVIEW z wykorzystaniem aparatury kontrolno-pomiarowej (myRIO, sbRIO, DAQmx). Typy danych w LABVIEW. Złożone typy danych w LABVIEW, Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi w LABVIEW. Analiza wyników pomiarów.
44.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	Charakterystyka rozruchu silnika. Charakterystyki napędzania wału korbowego silników. Procesy zapłonowe i spalanie paliwa w warunkach rozruchu. Charakterystyki i modele procesów rozruchu. Metody i urządzenia wspomagania rozruchu. Aspekty diagnostyczne procesu rozruchu.
45.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	Wprowadzenie do standardu UML. Budowa schematów relacyjnych i schematów przypadków użycia. Tworzenie algorytmów sterowania. Wstęp do programowania, programowanie urządzeń dla zastosowań hydrotronicznych. Projektowanie pętli sprzężenia zwrotnego. Implementacja pętli sprzężenia zwrotnego w systemach sterowania.
46.	Sensory mechatroniczne	Modele matematyczne sensorów mechatronicznych. Ogólne zasady działania sensorów mechatronicznych. Sposoby pomiaru, uchyby i metody wzorcowania sensorów.
47.	Systemy monitorowania stanu technicznego	Czujniki stosowane w monitorowaniu stanu technicznego. Tensometria oporowa. Czujniki światłowodowe. Czujniki Pęknięć. Transmisja danych. Rejestracja i analiza danych pomiarowych. Wnioskowanie. Sprzężenie systemów monitorowania stanu technicznego z systemem obsługowym i systemem eksploatacji.
48.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	Zasady eksploatacji i remontu wojskowych statków powietrznych w RP. Zharmonizowane europejskie wojskowe przepisy zdatności do lotu (EMAR). Europejskie przepisy określające zdatność do lotu (PART). Rola EASA oraz Urzędu Lotnictwa Cywilnego w nadzorowaniu eksploatacji statków powietrznych. Biuletyny i inne dokumenty normujące eksploatację.
49.	Systemy sterowania w budowie maszyn	Zaawansowane systemy sterowania maszynami mobilnymi. Funkcje systemów sterowania maszynami. Rodzaje systemów sterowania. Tendencje rozwojowe czujników stosowanych w maszynach mobilnych. Wizyjne i lidarowe systemy lokalizowania i nawigacji. Systemy satelitarne w sterowaniu maszynami Sterowanie scentralizowane i rozproszone. Inteligentne sieci komunikacyjne. Sterowanie PLC. Logika rozmyta w sterowaniu maszynami
50.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	Kompozyty, sposoby ich definiowania, rodzaje komponentów je tworzących, ważniejsze metody ich wytwarzania i obróbki, znaczenie tej klasy materiałów w inżynierii mechanicznej. Struktura współczesnych materiałów kompozytowych w zależności od metody wytwarzania i zastosowanej obróbki np. cieplnej, cieplno-plastycznej. Wytwarzanie kompozytów o osnowie ceramicznej i kompozytów metalicznych wielowarstwowych oraz osiągnięcia w zakresie stosowania kompozytów.
51.	Wybrane rozwiązania w zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu	Problemy rozwoju techniki samochodowej i ruchu drogowego. Koncepcje inteligentnych systemów transportowych. Wybrane zagadnienia współczesnej techniki samochodowej (postęp w budowie silników, rozwój układów napędowych- rozwiązania stosowane we współczesnych skrzyniach biegów, napęd na wszystkie koła, zawieszenia regulowane i aktywne, piasty kół, nowe konstrukcje ogumienia, systemy oświetlenia). Układy wspomagające pracę kierowcy. Samochody autonomiczne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
52.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	Procesy eksploatacja maszyn. Pomiar i analiza sygnałów diagnostycznych. Procedury diagnozowania maszyn. Cechy i miary niezawodności maszyn. Niezawodność obiektów naprawialnych i systemów. Planowanie użytkowania i odnowy maszyn. Projektowanie procesów i systemu eksploatacji. Zasady racjonalnej eksploatacji maszyn.
53.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	Opis fenomenologiczny procesów związanych z gromadzeniem i transportem energii na sposób ciepła w substancjach oraz przedstawienie wybranych zagadnień opisu statystycznego tych zjawisk do wyjaśnienia natury właściwości cieplnofizycznych. Zjawiska wymiany ciepła w materiałach i strukturach materiałowych. Właściwości materiałów a właściwości wypadkowe i pozorne struktur materiałowych. Metodyka badań właściwości cieplnofizycznych. Metody analizy termicznej. Metody wyznaczanie ciepłą właściwego, przewodności cieplnej, dyfuzyjności cieplnej, rozszerzalności cieplnej materiałów i struktur materiałowych.
54.	Tribologia	Tribologia-nauka interdyscyplinarna i multidyscyplinarna. Systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych. Ciała stałe i ciecze jako elementy konstrukcyjne systemów tribologicznych. Procesy tarcia w systemach tribologicznych maszyn. Procesy zużywania tribologicznego elementów maszyn. Smarowanie w systemach tribologicznych elementów maszyn. Wybrane metody badań tarcia i zużycia elementów maszyn. Współczesne problemy tribologiczne - od nano do tera tribologii. Mikrosystemy i nano systemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro/nanomechaniczne. Badania mikro/nanotribologiczne. Zastosowanie wyników badań mikro/nanotribologicznych. Wybrane problemy biotribologii i ekotribologii.
55.	Trwałość struktur statków powietrznych	Metody określania i badania trwałości statków powietrznych. Koncepcje eksploatacji statków powietrznych, czynniki limitujące trwałość statków powietrznych, wpływ eksploatacji na trwałość, pomiar i monitorowanie obciążeń, metody szacowania trwałości statków powietrznych, pełnoskalowe próby zmęczeniowe, techniki badań nieniszczących w eksploatacji statków powietrznych. Korozja statków powietrznych.
56.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	Formułowanie modeli matematycznych procesów fizycznych, które wymagają rozwiązania zagadnień granicznych dla układów równań różniczkowych cząstkowych. Ogólne zasady formułowania zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych. Omawiany jest sposób wyprowadzania równań opisujących transport konwekcyjny, dyfuzyjny i falowy. Ogólne podejście do budowy modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej. Omawiany jest sposób sprowadzania zagadnień granicznych do postaci bezwymiarowej. Formułowanie modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej.
57.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	Silniki stosowane do napędu maszyn i pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. Turbinowe silniki spalinowe. Silniki elektryczne. Hybrydowe układy napędowe. Systemy akumulacji energii. Inne źródła energii do napędu maszyn i pojazdów. Ekologiczne aspekty stosowania różnych układów napędowych. Kierunki rozwoju układów napędowych maszyn i pojazdów.
58.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	Identyfikacja celu badań. Dobór metody badania. Walidacja metod i procedur badawczych. Procedura badań homologacyjnych. Wybrane metody badań homologacyjnych, wyposażenie pomiarowe. Opracowanie wyników pomiarów. Analiza danych odstających, szacowanie niepewności pomiarów Analiza i przedstawienie wyników badań. Wzorcowanie układów pomiarowych. Praktyczne realizacja wybranych metod badania.
59.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	Podstawy teoretyczne pomiaru temperatury, stykowe i bezstykowe czujniki temperatury (budowa, zasada działania), ich właściwości dynamiczne i związane z nimi błędy pomiaru oraz procedury wzorcowania. Typy termometrów: cieczowe, termoelektryczne, rezystancyjne, termistorowe, kwarcowe, bimetaliczne, radiacyjne, światłowodowe oraz kamery termowizyjne. Opracowanie statystyczne wyników pomiarów
60.	Wybrane problemy techniki rakietowej	Modele matematyczne procesów fizycznych związanych z dynamiką ruchu rakiet. Ogólne zasady budowy rakiet. Budowa przedziałów rakiet wraz z modelami matematycznymi. Symulacja komputerowa i wizualizacja toru lotu rakiet. Przeciążenia rakiet na torze lotu.
61.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów	Wpływ motoryzacji ma środowisko naturalne. Charakteryzacja substancji szkodliwych. Układy i metody oczyszczania gazów odlotowych pojazdów silnikowych. Tendencje rozwojowe metod oczyszczania gazów spalinowych. Metody badań i wyposażenie do badania gazów odlotowych z silników

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	silnikowych	spalinowych i pojazdów. Badania wpływu warunku pracy silnika spalinowego na emisje poszczególnych składników spalin i skład granulometryczny cząstek stałych.
62.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	Zadania symulacji. Wybór metody symulacji. Wybrane modele cyklu roboczego silnika spalinowego. Oprogramowanie do symulacji procesów roboczych. Procedura symulacji wybranych procesów roboczych. Analiza i przedstawienie wyników symulacji. Ocena wyników symulacji. Symulacja wybranych procesów roboczych silników spalinowych.
63.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania - wstęp do nowoczesnych języków programowania.	Wprowadzenie do programowania z wykorzystaniem języków wysokiego poziomu. Zagadnienie programowania strukturalnego i obiektowego. Wprowadzenie do języka Python wraz z podstawowymi bibliotekami oraz środowiska PyCharm. Tworzenie programów konsolowych z użyciem języka Python. Wstęp do tworzenia programów z graficznym interfejsem użytkownika.
64.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	Zjawiska zmęczenia materiału i wielkości opisujących proces zmęczenia. Podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji w zakresie nieograniczonej i ograniczonej trwałości zmęczeniowej. Stosowanie zasad wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i mechaniki pękania. Metodyki badań zmęczeniowych oraz urządzenia do badań zmęczeniowych. Rozwój pęknięć na skutek obciążeń cyklicznych. Charakterystyki zmęczeniowego wzrostu pęknięć. Metody oceny wytrzymałości elementów zawierających pęknięcia
65.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	Procesy wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierii wytwarzania z uwzględnieniem metalurgii proszków.
66.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	Tendencje rozwojowe w zakresie stałych materiałów miotających i układów miotających (podstawy teoretyczne do modelowania działania nietypowych układów miotających z punktu widzenia balistyki wewnętrznej). Wypływ gazów prochowych z lufy podczas strzału oraz ich przepływ przez hamulec wylotowy (opis zjawisk zachodzących podczas wypływu gazów prochowych z lufy podczas strzału - balistyka przejściowa). Charakterystyki geometryczne, masowo-bezwładnościowe oraz aerodynamiczne pocisków i rakiet (podstawy teoretyczne do modelowania ruchu obiektów latających z punktu widzenia balistyki zewnętrznej). Modelowanie uderzeniowego oddziaływania obiektów (podstawy teoretyczne do analitycznego i numerycznego modelowania zjawisk będących domeną balistyki końcowej).
67.	Zaawansowane działy matematyki	Podstawy rachunku tensorowego. Przestrzeń wektorowa i euklidesowa. Działania w przestrzeni euklidesowej. Baza i wyznaczanie macierzy zmiany bazy. Pojęcie tensora. Przestrzeń tensorowa. Baza i polibaza. Podstawowe działania i operacje tensorowe. Tensory euklidesowe o walencji 2. Rodzaje i własności tensorów, rozkład tensora. Niezmienniki tensora. Wartości i kierunki główne. Pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Pochodna funkcji tensorowej, gradient pola tensorowego, dywergencja i rotacja pola wektorowego. Tensory naprężenia i odkształcenia. Gęstość energii odkształcenia. Równania konstytutywne. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcjonału. Warunki minimum funkcjonału – równania Eulera. Sformułowanie lokalne i globalne zagadnienia równowagi
68.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	Metody rozwiązywania zagadnień dynamicznych w ujęciu komputerowym. Modelowanie konstytutywne dla przypadków konstrukcji obciążonych impulsowo. Realizacja wymuszeń o charakterze impulsowym – ujęcie analityczne i sprzężeniowe. Badanie odpowiedzi konstrukcji. Opis oddziaływania dynamicznego dwóch ciał dla zagadnienia kontaktu.
69.	Zaawansowane systemy pomiarowe	Struktura i organizacja sterowanych komputerowo systemów pomiarowych oraz z procedurami i wybranymi „narzędziami” programowania sterowników kontrolera systemu. pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. Podstawy programowania i sposoby wykorzystania przyrządów wirtualnych do zbierania, gromadzenia i opracowywania danych pomiarowych.
70.	Zaawansowane metody badania materiałów	Metody badania materiałów, możliwości i ograniczenia różnych metod badawczych opartych na wykorzystaniu specjalistycznej aparatury. Współczesna mikroskopia elektronowa, konfokalna i mikroanaliza rentgenowska (jakościowa i ilościowa) oraz praktyczne ich wykorzystanie w inżynierii mechanicznej. Metody badania makro- i mikrostruktury metali, ich stopów i materiałów ceramicznych oraz interpretacja wyników badań uzyskiwanych za pomocą różnych metod badania materiałów. Kontrast topograficzny i jego wykorzystanie do badań

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		fraktograficznych, ocena zmian mikrostruktury materiałów w wyniku obróbek, badania proszków i cienkich warstw powierzchniowych. Mikroanaliza faz i wtrąceń w badaniach materiałów. Badania niejednorodności materiałów. Analiza śladowa pierwiastków. Mikroskopia świetlna w badaniach materiałów. Metalografia. Analiza obrazu. Wiązka elektronowa i jej właściwości. Dyfrakcja elektronów. Budowa mikroskopu elektronowego skaningowego i transmisyjnego.
71.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Badanie właściwości mechanicznych materiałów w badaniach statycznych. Opracowanie wyników badań eksperymentalnych.
72.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	Badania reologiczne. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach cyklicznych. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach udarowych. Badania materiałów przy dużych i bardzo dużych prędkościach odkształcenia. Badania nieniszczące.
73.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	Zagadnienia związane z propagacją fal (sprężystych, plastycznych). Opis matematyczny zjawiska propagacji fal mechanicznych. Warunki brzegowe. Metody pozwalające rozwiązać przedstawione zagadnienie. Analiza numeryczna propagacji fal.
74.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	Równania ruchu układów o jednymi dwóch stopniach swobody. Drgania swobodne układów zachowawczych. Drgania swobodne układów niezachowawczych. Metoda sił. Drgania wymuszone, analiza rezonansowa. Drgania wymuszone siłą dowolną. Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postacie drgań. Drgania układów ciągłych.
75.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	Fizyczne podstawy akustoelektroniki. Własności fal objętościowych i powierzchniowych. Wzbudzanie i propagacja fal powierzchniowych w materiałach piezoelektrycznych. Modele analityczne przetworników akustycznej fali powierzchniowej. Klasyfikacja podzespołów akustoelektronicznych. Technika generacji i przetwarzania sygnałów złożonych. Wybrane metody przetwarzania sygnału, odbiornik kompresyjny, generator. Czujniki wielkości fizycznych. Nieliniowe podzespoły z akustyczną falą powierzchniową i ich zastosowania. Elementy technologii podzespołów z akustyczną falą powierzchniową.
76.	Metody numeryczne	Wybrane elementy algebry liniowej. Układy równań liniowych, normy wektorów i macierzy. Wyznaczanie rozwiązania układu równań liniowych - wskaźnik uwarunkowania. Metoda Gaussa numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych. Metody bezpośrednie numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej). Metody iteracyjne numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metody Jacobiego i Gaussa-Seidlera). Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Metody przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Interpolacja wielomianami. Funkcje sklejane. Aproksymacja funkcji. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
77.	Teoria pola elektromagnetycznego	Równania Maxwella; Różniczkowa postać równań Maxwella w ośrodkach materialnych; Równania Maxwella dla pól harmonicznie zmiennych; Postać całkowa równań Maxwella. Fale elektromagnetyczne w dielektryku idealnym; Fala płaska typu TEM; Impedancja falowa i impedancja właściwa. Fale elektromagnetyczne w ośrodku stratnym. Warunki brzegowe i zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym. Bilans mocy w polu elektromagnetycznym w opisie rzeczywistym i zespolonym. Rzeczywisty, zespolony i średni w czasie wektor Poyntinga. Fala padająca ukośnie na granicę dielektryk-dielektryk; Wzory Fresnela dla fali płaskiej padającej ukośnie na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Współczynniki odbicia i transmisji mocy. Fala padająca prostopadle na granicę dielektryk-dielektryk. Wyznaczanie współczynników odbicia i transmisji mocy dla fali płaskiej padającej prostopadle na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Fale elektromagnetyczne w falowodach. Mody falowe. Potencjały w elektrodynamice i promieniowanie od źródeł prądowych; Potencjał wektorowy i skalarny. Potencjały elektromagnetyczne opóźnione. Potencjały generowane przez źródła

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zlokalizowane. Dipol Hertza.
78.	Mechanika kwantowa	Funkcja falowa i równanie Schrödingera. Interpretacja probabilistyczna funkcji falowej. Gęstość prądu prawdopodobieństwa. Wartość oczekiwana. Separacja równania falowego. Formalizm mechaniki kwantowej; Przestrzeń wektorowa n-wymiarowa; Baza przestrzeni; Iloczyn skalarny; Przestrzeń Hilberta; Ortogonalność wektorów i układów. Bazy ortonormalne; Operatory liniowe; Równania operatorowe; Reprezentacja macierzowa operatora; Operatory hermitowskie i unitarne; Notacja Diraca. Wybrane rozwiązania równania Schrödingera w 1D; Cząstka kwantowa w nieskończonej studni potencjału. Cząstka kwantowa swobodna. Nieoznaczoność obserwabli - Zasady nieoznaczoności Heisenberga. Wartości i funkcje własne kwantowego oscylatora harmonicznego. Operatory kreacji i anihilacji. Separacja równania Schrödingera w 3D. Cząstka kwantowa w sferycznej studni potencjału w 3D. Wartości i funkcje własne operatora momentu pędu. Teoria spinowa elektronu. - Macierze Pauliego. Wzajemna nieoznaczoność składowych spinu. Stany splątane i nielokalność. - Pojęcie stanów splątanych i kubitu. Ich rola w nowych technologiach kwantowych.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analiza bojowych środków trujących	Ogólna charakterystyka i podział bojowych środków trujących. Ogólne właściwości fizyko-chemiczne BST. Klasyfikacja toksykologiczna, taktyczna, chemiczna. Podstawowe pojęcia toksykologii. Możliwe zagrożenia i wymagane zasady BHP przy pracy z bojowymi środkami trującymi. Fosforoorganiczne środki trujące. Środki trujące o działaniu nekrozującym. Metody przygotowania próbek zawierających BST i produkty ich rozkładu do analizy. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Nowoczesne przyrządy analizy skażeń w warunkach polowych. Wykorzystanie chromatografii do analizy BST. Oznaczanie iperytu siarkowego i produktów jego rozkładu za pomocą chromatografii gazowej (GC-MS/MS). Identyfikacja BST z grupy FOST i produktów ich rozkładu za pomocą cieczowej chromatografii (LC-MS/MS).
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	Budowa molekularna, struktury i tekstury CK. Elementy budowy cząsteczki i syntezy związków CK o właściwościach termotropowych. Właściwości optyczne i dielektryczne, lepkość i stałe elastyczności CK. Efekty elektrooptyczne i zasady działania LCD. Chiralne związki CK, ich właściwości i zastosowania.
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycz-nych	Aktualny stan wiedzy z zakresu chemii i technologii nowoczesnych materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych: strukturalne uwarunkowania stabilności i wrażliwości związków wybuchowych; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja nanostrukturalnych mieszanin wybuchowych; zasady i sposoby zmiany kształtu, wymiarów i morfologii powierzchni cząstek związków wybuchowych; nowe sposoby wytwarzania kompozycji wybuchowych i formowania ich w ładunki; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja termobarycznych materiałów wybuchowych; projektowanie, synteza i właściwości wybuchowe związków kompleksowych; projektowanie, synteza i właściwości wysokoenergetycznych i wysokoazotowych soli i cieczy jonowych oraz nowe składniki złożonych prochów i paliw rakietowych (polimerów i utleniaczy).
4.	Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska	Podstawy ekologii. Człowiek a środowisko. Zasoby przyrodnicze i czynniki ekologiczne: temperatura, promieniowanie, powietrze, woda i gleba. Ludzkość w obliczu globalnych wyzwań. Paradygmat zrównoważonego rozwoju. Zasady zielonej chemii. Zanieczyszczenie powietrza (kwaśny strumień, niszczenie warstwy ozonowej, efekt cieplarniany, smog londyński i Los Angeles). Źródła zanieczyszczania wody (zanieczyszczenia komunalne, przemysłowe i rolnicze). Najważniejsze zanieczyszczenia występujące w ściekach. Zanieczyszczanie wody morskiej. Uzdatnianie wody. Zanieczyszczenie gleby. Typy szkodliwego wpływu działalności człowieka na glebę: przekształcenia geomechaniczne, hydrologiczne i chemiczne, degradacja fizyczna i biologiczna. Metale ciężkie, ich charakterystyka, źródła oraz wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Charakterystyka środków czyszczących i piorących (mydła, detergenty). Negatywne skutki stosowania środków czyszczących i piorących. Związki chloroorganicze w środowisku (chlorofenole, polichlorowane bifenyle, dioksyny). Pestycydy. Podział pestycydów i ich właściwości. Struktura chemiczna pestycydów. Formy użytkowe pestycydów. Korzyści i problemy wynikające z zastosowania pestycydów. Materiały budowlane (farby, kleje, azbest, wyroby zawierające formaldehyd, oleje) oraz ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Lotne związki organiczne (VOC). Źródła VOC. Szkodliwe oddziaływanie VOC w stratosferze. Farmaceutyki oraz środki ochrony osobistej w wodzie. Klasyfikacja, źródła pochodzenia, występowanie oraz wpływ pozostałości leków na środowisko. Chemia żywności. Klasyfikacja i charakterystyka dodatków do żywności (konserwanty, polepszacze, przeciwutleniacze, wzmacniacze smaku, substancje słodzące, barwniki). Suplementy diety.
5.	Fizyka i chemia materiałów węglowych	Węgiel - pierwiastek chemiczny i makrocząsteczka - materiał o unikalnych właściwościach fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych. Struktura i właściwości materiałów węglowych (MWeg): monokrystalicznego grafitu, grafenu, grafitu naturalnego i przemysłowego, węgla szkłopodobnego, sadzy i węgli aktywnych, włókien węglowych i grafitowych, fulerenów, nanorurek węglowych, diamentów i warstw diamentowych. Kompozyty węglowe. Węglowe kropki kwantowe, ich otrzymywanie i zastosowanie. Otrzymywanie MWeg, modyfikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		ich właściwości i metody badania. Funkcjonalizacja powierzchni ZMWęg. Reaktywność i bioaktywność materiałów węglowych. Perspektywy rozwoju nowych struktur węglowych i ich zastosowań.
6.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	Procesy wybuchu i detonacji. Klasyczna teoria. Teoria detonacji Zeldowicza- von Neumana-Doringa. Idealna i nieidealna detonacja. Parametry detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. Termochemia materiałów wybuchowych – kody do obliczania parametrów detonacji i wybuchu. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy produkty detonacji-ośrodek zewnętrzny. Czynniki rażące wybuchu. Fale podmuchowe w powietrzu. Oddziaływanie fal podmuchowych na ludzi i obiekty – kryteria, strefy zagrożenia. Kruszące i miotające działanie wybuchu. Ocena zdolności kruszącej materiału wybuchowego. Napędzania ciał produktami detonacji. Zjawisko kumulacji, wyznaczanie stref zagrożenia odłamkami. Zagrożenie wybuchowe mieszanin gazowych.
7.	Historia chemii	Synteza pierwiastków we wszechświecie, pierwsze obserwacje i osiągnięcia chemiczne starożytności (alchemia). Historia odkryć chemicznych na świecie: chemia fizyczna, analityczne, analiza chemiczna, synteza organiczna, chemia żywności. Zdobycze chemii po roku 1661 (R. Boyl). Rozwój technik rozdzielania substancji i analizy oraz ich wpływ na rozwój poglądów dot. chemizmu oraz budowy związków chemicznych. Ewolucja nomenklatury oraz symboli pierwiastków i związków chemicznych. Historia układu okresowego Mendelejewa, badań kinetycznych i termodynamicznych. Rozwój chemii i syntezy organicznej w XX w oraz jej wpływ na powstanie biologii molekularnej.
8.	Metody jonizacyjne w analityce	Klasyfikacja metod jonizacji substancji chemicznych. Źródła jonizacji i metody wytwarzania jonów pierwotnych. Bezpośrednia jonizacja analitu. Jonizacja chemiczna w trybie dodatnim i ujemnym. Wychwyt elektronów. Proste detektory jonizacyjne. Ruch jonów w gazach. Bilans jonów. Spektrometria ruchliwości jonów. Jonizacja analitu w spektrometrii mas. Sprzężenie spektrometrów mas z układami do jonizacji chemicznej – układy PTR-MS. Badania kinetyki i termodynamiki procesów jonizacji. Przegląd zastosowań metod jonizacyjnych w analityce.
9.	Metody przygotowania próbek do analizy	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej – ogólny podział i wstępne omówienie. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ultradźwiękowa, nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Nowe aspekty analizy próbek środowiskowych. Kalibracja. Certyfikowane materiały referencyjne. Omówienie źródeł błędów systematycznych i przypadkowych, najczęściej popełnianych podczas pobierania i przygotowania próbek. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.
10.	Metody spektroskopowe	Rozszerzenie wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktorantów dyscypliny nauki chemiczne. Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Nowoczesne metody spektroskopowe.
11.	Nowoczesne materiały nanoporowate	Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanostruktur. Przegląd technik badania struktury, morfologii, składu chemicznego oraz powierzchniowych i termicznych właściwości nanomateriałów. Adsorpcja azotu i argonu jako kompletna metoda wyznaczania powierzchni właściwej, porowatości i powierzchniowych właściwości materiałów nanoporowatych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów krzemionkowych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów węglowych. Właściwości i zastosowanie węgli aktywnych otrzymanych z polimerów. Sieci metaloorganiczne (MOF). Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości grafenowych materiałów kompozytowych. Wyznaczanie parametrów struktury porowatej materiałów na podstawie izoterm adsorpcji.
12.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	Wprowadzenie do materiałów funkcjonalnych –podział, zastosowania. Ciekłe kryształy, właściwości, zastosowania, ciekłe kryształy – typowe klasy – korelacja struktura – właściwości. Synteza LC – synteza wczoraj i dziś oraz synteza kluczowych półproduktów. Synteza materiałów superfluorowanych. Synteza dodatnich nematyków oraz s ujemnych nematyków. Synteza chiralnych związków ciekłokrystalicznych. Materiały OLED, OSC, OFET – budowa, właściwości,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zastosowania. Organiczne materiały emisyjne – rodzaje i właściwości. Synteza organicznych materiałów typu p oraz materiałów typu n. Synteza półprzewodnikowych materiałów polimerowych oraz innych organicznych materiałów funkcjonalnych
13.	Przetwarzanie sygnału w chemii analitycznej	Podstawowe metody obróbki sygnału analitycznego. Widma otrzymywane z przyrządów pomiarowych stosowanych w analityce. Obróbka dużych zbiorów danych. Dane wielowymiarowe uzyskiwane z łączonych technik pomiarowych. Poszukiwanie informacji analitycznej zawartej w dużych zbiorach danych. Elementy chemometrii. Metoda składowych głównych. Analiza podobieństwa. Prezentacja danych pomiarowych w publikacjach naukowych.
14.	Synteza ciekłych kryształów	Wprowadzenie do ciekłych kryształów, struktura i właściwości anizotropowe. Zastosowania materiałów ciekłokrystalicznych, z obszaru displejowego oraz fotonicznego. Metody określania faz ciekłokrystalicznych. Mieszaniny ciekłokrystaliczne dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe, zachowania nieaddytywne. Superfluorowane materiały ciekłokrystaliczne, synteza materiałów fluorowanych - przegląd metod syntezy. Projektowanie syntezy materiałów ciekłokrystalicznych, analiza retrosyntetyczna w syntezie LCs, przegląd metod sprzęgania katalizowanych metalami przejściowymi, typowe ścieżki syntezy LC. Procesy oczyszczania i planowania syntez wieloetapowych. Synteza chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych.
15.	Wprowadzenie do spektroskopii	Podstawowe wiadomości na temat metod spektroskopowych dla doktoratów innych dyscyplin niż nauki chemiczne. Możliwe dwie wersje realizacji przedmiotu. Wersja standardowa: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektrometria mas (MS). Wersja indywidualna zgodnie z zainteresowaniami doktoranta, rozszerzająca wybrane metody spektroskopowe z podanej grypy metod: Spektroskopia elektronowa (UV-Vis). Spektroskopia oscylacyjna (IR i Raman). Spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna i rotacyjna. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR) jednowymiarowa i dwuwymiarowa. Spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD). Spektrometria mas (MS).
16.	Współczesna chemia analityczna	Znaczenie chemii analitycznej. Zastosowanie chemii analitycznej w ochronie środowiska i w dziedzinach ważnych dla życia człowieka. Podstawowe właściwości aparatury analitycznej. Miniaturyzacja i mobilność aparatury analitycznej – lab on chip. Przyrządy hybrydowe. Metody analityczne w Polskich Normach. Tendencje rozwoju technik przygotowania próbek do analizy. Chromatografia jako metoda analizy związków organicznych. Chromatograficzne kolumny matrycowe. Biochromatografia. Zdalne metody analizy.
17.	Zaawansowana pirotechnika	Najnowsze rozwiązania stosowane w pirotechnice wojskowej i cywilnej. Współcześnie stosowane reduktory, utleniacze, lepiszcza i modyfikatory. Pirotechniczne zastosowania związków wysokoazotowych. Nowoczesne kompozycje dymów zasłonowych aktywnych w zakresie podczerwieni. Współczesne wielobazowymi stałymi paliwami rakietowymi. Rozwiązania stosowane w inflatorach poduszek powietrznych. Perspektywiczne zastosowania mieszanin pirotechnicznych w medycynie. Podstawowe algorytmy stosowane podczas modelowania procesów spalania oraz analitycznej optymalizacji składu kompozycji pirotechnicznych.
18.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	Istota oddziaływań w chromatografii. Mechanizmy chromatografowania się substancji testowych. Podstawowe wielkości chromatograficzne. Funkcje stanu – metody obliczeń i interpretacji. Badanie fizycznych przemian czystych substancji. Stabilność fazy i przejścia fazowe. Badanie właściwości powierzchni i podstawowych zjawisk powierzchniowych. Metody wyznaczania i analizy powierzchni.
19.	Chemia polimerów	Polimery otrzymywane w procesie polireakcji łańcuchowej. Polimery kondensacyjne, poliaddukty. Polimery nieorganiczno-organiczne. Polimery pochodzenia naturalnego. Polimery specjalnego przeznaczenia.
20.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	Podstawy chemii obliczeniowej: założenia i metody obliczeniowe. Organizacja programu CHEMCAD i podstawy użytkowania. Zastosowanie programu CHEMCAD w technologii chemicznej i inżynierii materiałowej. Realizacja projektu z zakresu technologii chemicznej z wykorzystaniem systemu CHEMCAD. Organizacja programu SCIGRESS i podstawy użytkowania. Optymalizacja geometrii i obliczanie właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Modelowanie reakcji chemicznych w fazie gazowej i roztworze. Modelowanie właściwości spektroskopowych cząsteczek.

Załącznik VI.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	Podejście naukowe w badaniach społecznych. Implikacje usytuowania dyscypliny nauki o bezpieczeństwie w dziedzinie nauk społecznych. Logiczno-empiryczny charakter nauk społecznych. Podstawowe podejścia badawcze w zakresie budowy teorii, gromadzenia danych i ich analizy. Zasadnicze pojęcia i elementy procesu badawczego. Teoria i praktyka operacjonalizacji problemu badawczego. Metody oraz techniki badań ilościowych i jakościowych. Metody niereaktywne. Badania *desk research*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	Populacja i próba. Cechy statystyczne. Skale pomiaru. Zmienne losowe. Rozkład normalny. Charakterystyki cech jakościowych i ilościowych. Estymacja nieparametryczna. Estymacja parametryczna (punktowa i przedziałowa). Weryfikacja hipotez statystycznych. Schemat budowy testu istotności. Testowanie normalności rozkładu. Problemy analizy współzależności zjawisk. Proces badawczy w naukach społecznych a typowa struktura pracy naukowej. Przebieg zbierania, analizy i oceny danych.
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	Koncepcja ryzyka i proces zarządzania ryzykiem. Pojęcie ryzyka i zarządzania ryzykiem. Rozwój dziedziny zarządzania ryzykiem. Proces zarządzania ryzykiem. Miary ryzyka. Rodzaje ryzyka w sektorze bezpieczeństwa. Pomiar ryzyka w jednostkach sektora publicznego. Pomiar ryzyka w kontekście zapewniania ciągłości działania systemu.
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	Identyfikacja systemów bezpieczeństwa. Identyfikacja istoty, struktur i atrybutów projektu. Złożoność projektów i procesów. Kryteria analizy i oceny procesów. Kreowanie struktur procesowych. Wartościowanie i walidacja procesów. Efektywność i jakość procesów. Niezawodność struktur procesowych. Ryzyko w ewaluacji projektów i procesów. Holistyczne modele ewaluacji i walidacji procesów oraz projektów systemów bezpieczeństwa.
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	Miejsce teorii bezpieczeństwa systemów w rodzinie nauk. Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa systemu (stan systemu, opis stanów związanych z bezpieczeństwem systemu, wskaźniki bezpieczeństwa systemu). Zasady matematycznego modelowania bezpieczeństwa systemów. Bezpieczeństwo elementu i podsystemu. Modele bezpieczeństwa systemów. Badania bezpieczeństwa systemów. Analiza bezpieczeństwa systemów. Sterowanie bezpieczeństwa, systemów.
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	Charakterystyka trzech wymiarów współczesnego bezpieczeństwa. Rozwój studiów nad bezpieczeństwem. Realizm i neorealizm. Analiza komparatystyczna nurtów realistycznych. Teoria liberalizmu w wyjaśnianiu wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Teoria konstruktywizmu. Główne szkoły studiów nad bezpieczeństwem „Stare" i," nowe" wojny w interpretacjach realizmu i konstruktywizmu.
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	Proces tworzenia pojęć i wyrażanie istoty bezpieczeństwa. Niejednoznaczność pojmowania bezpieczeństwa międzynarodowego. Względność bezpieczeństwa w ujęciu funkcjonalnym (świadomość, względność, środowisko). Czynniki werbalnofunkcjonalne i sposoby definiowania bezpieczeństwa w doktrynach i strategiach (analiza komparatystyczna).
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	Współczesne koncepcje zarządzania kryzysowego (koncepcja podatności, koncepcja odporności, koncepcja adaptacji). Przedmiot zarządzania kryzysowego. Podstawy prawne zarządzania kryzysowego w Polsce. Proces zarządzania kryzysowego. Podstawowe rodzaje zagrożeń – źródła sytuacji kryzysowych. Sytuacja kryzysowa. System zarządzania kryzysowego w Polsce. Skuteczność w zarządzaniu kryzysowym.
9.	Bezpieczeństwo powszechne	Istota bezpieczeństwa powszechnego. Bezpieczeństwo powszechne a bezpieczeństwo narodowe. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo powszechne. Ratownictwo. Ochrona ludności. Obrona cywilna. Ochrona przeciwpożarowa. Ochrona infrastruktury krytycznej. Organizacja ochrony życia i zdrowia ludzi, dóbr materialnych i kulturalnych oraz środowiska naturalnego Metody i narzędzia stosowane do zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego w Polsce i UE.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	Postrzeganie bezpieczeństwa. Polityczne uwarunkowania bezpieczeństwa wewnętrznego. Instytucjonalny system bezpieczeństwa wewnętrznego. Policje administracyjne w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego. Prywatne podmioty w organizacji bezpieczeństwa wewnętrznego. Organizacja bezpieczeństwa w regionie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie.
11.	Analiza danych ankietowych	Tworzenie narzędzi pomiaru. Dobór próby. Analiza wstępna. Analiza rozkładów. Tabele kontyngencji, rozkłady brzegowe i warunkowe. Analiza pytań z jednokrotnym i wielokrotnym wyborem. Istotność i siła związku między zmiennymi nominalnymi i porządkowymi. Testowanie hipotez.
12.	Analizy wielowymiarowe	Metody graficznej prezentacji danych wielowymiarowych. Analiza regresji wielorakiej. Analiza korelacji kanonicznych. Analiza składowych głównych. Eksploracyjna analiza czynnikowa (EFA). Skalowanie wielowymiarowe. Porządkowanie liniowe. Analiza skupień.
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	Koncepcja badań ewaluacyjnych. Historia i instytucjonalizacja badan ewaluacyjnych. Typy badan ewaluacyjnych – koncepcje „impact assessment", „action research". Zróżnicowanie badań ewaluacyjnych pod kątem ich funkcji społecznych. Schematy eksperymentalne w badaniach ewaluacyjnych. Koncepcja społeczeństwa eksperymentalnego A. Etioniego. Monitoring i ewaluacja. Elementy analizy kosztów i korzyści w badaniach ewaluacyjnych. Problemy pomiaru w badaniach ewaluacyjnych.
14.	Logika i teoria argumentacji	Argumentacja logiczna. Wnioskowania dedukcyjne, redukcyjne i indukcyjne. Diagramy i schematy argumentacji. Rozpoznawanie argumentacji. Sporządzanie diagramu. Niejawne przesłanki i wnioski. Elementy oceny argumentacji. Akceptowalność przesłanek. Wiarygodność źródeł. Relewancja.
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	Prognozowanie a praktyka społeczna. Społeczne przesłanki przewidywania zachowań. Prognoza a podejmowanie decyzji. Metody modelowe. Ekstrapolacja trendów. Trafność, dopuszczalność i błąd prognozy. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Heurystyczne modele prognostyczne. Symulacje społeczne.
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	Know-how, nowoczesne technologie i ich znaczenie w zapewnianiu bezpieczeństwa. Nowoczesne technologie w systemie obronnym i ochronnym. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa gospodarczego państwa. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa społecznego. Zastosowanie nowoczesnych technologii bezpieczeństwa w wytwarzaniu energii elektrycznej, w systemie transportowym, w ochronie infrastruktury krytycznej, w ochronie środowiska naturalnego.
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	Geneza, przedmiot i działy filozofii oraz filozofii bezpieczeństwa jako najogólniejszej wiedzy o bezpieczeństwie. Geneza i rodzaje ludzkiej wiedzy w dyskursie filozoficznym (źródła: mistyczne, intuicyjne, filozoficzne i naukowe; rodzaje: naukowe, teoretyczne i praktyczne oraz intuicyjne). Logika odkrycia naukowego, rewolucji w nauce i postępu wiedzy w spojrzeniu epistemologii współczesnej. Analityka semantyczna nazwy bezpieczeństwo i rodzaje jego pojmowania – istota bezpieczeństwa w ujęciu filozoficznym. Naturalne i konwencjonalne pojęcie bezpieczeństwa. Koncepcje materialistyczne, idealistyczne i realistyczne w umocowaniu hermeneutycznym bezpieczeństwa. Prakseologiczna koncepcja czterech czynów prostych i uniwersalne metody kształtowania bezpieczeństwa. Tendencje w poszerzaniu, pogłębianiu i pogrubianiu badań bezpieczeństwa Metoda wojenna, pokojowa, niepokojowa i niewojenna w ujęciu prakseologicznym. Filozoficzne problemy bezpieczeństwa we współczesnych społeczeństwach kontroli i nadzoru z perspektywy dataizmu oraz technohumanizmu.
18.	Współczesny terroryzm	Podstawowe pojęcia i ich znaczenie. Geneza terroryzmu. Przyczyny współczesnego terroryzmu. Główne czynniki generujące i eskalujące terroryzm. Systematyzacja przyczyn terroryzmu. Triada terrorystycznej motywacji. Kluczowe elementy i rodzaje terrorystycznego zagrożenia. Zakres i charakter terroryzmu na początku XXI wieku. Skutki terroryzmu. Zapobieganie i zwalczanie terroryzmu.
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	Istota oraz znaczenie kultury bezpieczeństwa (KB) i morale (M) podmiotów fizycznych i prawnych w relacjach wewnętrznych i międzynarodowych. Psychospołeczne i prakseologiczne modele i „mechanizmy" funkcjonowania KB i M – relacje między nimi. Kultura bezpieczeństwa (KB) i morale jako rodzaje kluczowych zasobów i czynniki przewagi konkurencyjnej w sytuacjach „normalnych" i kryzysowych. Kultura bezpieczeństwa jako interfejs integrujący przedmiotowe obszary bezpieczeństwa i system bezpieczeństwa narodowego (SBN). Intuicyjne i naukowe sposoby diagnozowania i doskonalenia KB i M.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Kultura bezpieczeństwa i morale w czasach wojen informacyjnych i konfliktów asymetrycznych
20.	Historia bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne średniowiecznej Polski i Rzeczpospolitej Obojga Narodów do jej upadku. Główne problemy bezpieczeństwa europejskiego w XIX wieku. Polskie powstania narodowe XIX wieku. I wojna światowa. Determinanty bezpieczeństwa międzynarodowego w okresie międzywojennym. Bezpieczeństwo militarne, polityczne, ekonomiczne i społeczne RP (1918–1939). II wojna światowa. Bezpieczeństwo międzynarodowe w drugiej połowie XX wieku. Stosunki USA – ZSRR i ich wpływ na bezpieczeństwo międzynarodowe. Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne Polski po II wojnie światowej.
21.	Komunikacja strategiczna	Charakterystyka komunikacji strategicznej (terminologia, istota, odpowiedzialność w NATO). Dyplomacja publiczna (terminologia, istota, struktury). Informowanie opinii publicznej (terminologia, istota, struktury). Operacje informacyjne (metody, poglądy NATO, poglądy i struktury USA, polskie poglądy). Operacje psychologiczne (metody i techniki działań, struktury USA, struktury niemieckie, struktury polskie, struktury Wielkiej Brytanii).
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo polityczne. Pojęcia. Bezpieczeństwo polityczne w naukach o bezpieczeństwie. Formy i rodzaje zagrożeń politycznych oraz uwarunkowania i badania bezpieczeństwa politycznego. Model instytucjonalizacji bezpieczeństwa politycznego. Potrzeba bezpieczeństwa obywatela a zadania demokratycznego państwa. Kryzys obywatelskiej tożsamości. Władza jako czynnik bezpieczeństwa. Strategia bezpieczeństwa jako instrument bezpieczeństwa politycznego. Wpływ grup interesu na decyzje polityczne. Media – kształtowanie opinii publicznej. Podstawowy dylemat bezpieczeństwa politycznego.
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa militarnego w XXI wieku	Charakterystyka bezpieczeństwa militarnego wybranych państw i związków państw w odniesieniu do metodyki identyfikacji i opisu wyzwań, a tym samym potencjalnych szans i zagrożeń dla istnienia i rozwoju poszczególnych społeczeństw. Terminologia bezpieczeństwa militarnego, elementy składowe tego bezpieczeństwa, wpływ tych elementów na stan i proces bezpieczeństwa militarnego wobec zidentyfikowanych i opisanych wyzwań (szans i zagrożeń) w perspektywie bieżącego stulecia.
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	Definicje i interpretacja podstawowych pojęć: zagrożenie, podatność, zabezpieczenie, incydent, bezpieczeństwo informacji. Podstawowe procesy ochrony zasobów informacyjnych: uwierzytelnianie, autoryzacja, rozliczanie. Modele formalne: Bella-LaPauduli, Biby, Ciarka-Wilsona, Brewera-Nasha. Podstawowe twierdzenia bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa, główne cele i wyzwania. Zarządzanie ryzykiem oraz ocena stanu ochrony zasobów informacyjnych.
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	Definiowanie bezpieczeństwa ekonomicznego i jego wymiarów. Ekonomizacja bezpieczeństwa państw. Typologia zagrożeń bezpieczeństwa ekonomicznego. Państwo i gospodarka narodowa w obliczu współczesnych przemian kulturowo - cywilizacyjnych. Agresja ekonomiczna w stosunkach międzynarodowych. Kryzysy finansowe. Działalność korporacji transnarodowych. Szpiegostwo technologiczne jako zagrożenie bezpieczeństwa ekonomicznego. Działalność państwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego.
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	Wpływ transformacji społeczno-gospodarczej na funkcjonowanie branży energetycznej państw rozwijających się i rozwiniętych, a zatem również bezpieczeństwa energetycznego tychże państw. Równoległy proces wpływu na sposób działania branży energetycznej, jak również na funkcjonowanie sektora bezpieczeństwa energetycznego mającego chronić tę branżę przed zagrożeniami (zarówno starymi, jak i nowymi, generowanymi przez aktualne przemiany społeczno- gospodarcze).
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	Istota bezpieczeństwa społecznego. Bezpieczeństwo społeczne a model ustroju państwa. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo społeczne. Koncepcje bezpieczeństwa społecznego. Modele bezpieczeństwa społecznego w UE. Problemy bezpieczeństwa społecznego w Polsce i sposoby ich przezwyciężania. Działalność UE na rzecz bezpieczeństwa społecznego.
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	Zajęcia seminaryjne. Zagrożenia bezpieczeństwa państwa wywołane zrachowaniami korupcyjnymi. Formy korupcji oraz przestępstwa im towarzyszące. Działania legislacyjne i służb odpowiedzialnych za zwalczanie i ograniczanie korupcji oraz zasady budowania skutecznych rozwiązań antykorupcyjnych w organizacjach publicznych oraz w sektorze prywatnym.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	Zajęcia seminaryjne. Ustawowe metody operacyjne tj. kontrola operacyjna, przesyłka niejawnie nadzorowana, kontrolowany zakup oraz kontrolowane wręczenie/przyjęcie korzyści majątkowej, służących do zwalczania i zapobiegania poważnej przestępczości kryminalnej. Zasady udzielania zgody na stosowanie wskazanych narzędzi zwalczania tego rodzaju przestępczości oraz wykorzystania uzyskanych w ten sposób dowodów w procesie karnym. Metody kontroli stosowania tego rodzaju poza procesowych środków służących zapewnieniu bezpieczeństwa państwa.
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej	Rodzaje wyzwań (szans i zagrożeń) generowanych przez zachodzące zmiany klimatyczne w obszarze bezpieczeństwa ekologicznego. Identyfikacja oddziaływań zachodzących zmian klimatycznych na bezpieczeństwo narodowego wybranych społeczeństw zarówno w skali krajowej, regionalnej, jak i globalnej.
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	Kultura: pojęcie, kategorie, tożsamość. Bezpieczeństwo kulturowe: aspekty pojęciowe, bezpieczeństwo kulturowe w obszarze kultury duchowej, bezpieczeństwo w obszarze kultury materialnej. Kulturowe zagrożenia bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. System bezpieczeństwa kulturowego Rzeczypospolitej Polskiej. Aspekty kulturowe stosunków międzynarodowych. Kulturowe podłoże konfliktów międzynarodowych. Kultura bezpieczeństwa - aspekty narodowe i międzynarodowe

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 10/WAT/2024 z dnia 28 lutego 2024 r.

w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego - edycja 2024”

Na podstawie art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 742, z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się „*Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego - edycja 2024”* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Program kształcenia, o którym mowa w § 1, obowiązuje od roku akademickiego 2024/2025.

§ 3

Doktoranci Szkoły Doktorskiej WAT, którzy rozpoczęli kształcenie przed rokiem akademickim 2024/2025 mogą aktualizować Indywidualne Programy Kształcenia na podstawie niniejszego programu.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

W zastępstwie przewodniczącego Senatu

(-) prof. dr hab. inż. Jerzy MAŁACHOWSKI

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 10/WAT/2024
z dnia 28 lutego 2024 r.

PROGRAM KSZTAŁCENIA

W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO

- EDYCJA 2024

I. Zasady ogólne

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego realizowany jest dla doktorantów następujących dyscyplin naukowych:
    1) **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    2) **informatyka techniczna i telekomunikacja** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    3) **inżynieria lądowa, geodezja i transport** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    4) **inżynieria materiałowa** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    5) **inżynieria mechaniczna** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    6) **nauki o bezpieczeństwie** - dziedzina nauk społecznych;
    7) **nauki chemiczne** - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.
2. Efekty uczenia się uwzględniają wymagania określone dla 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.
3. Liczba semestrów: **8**
4. Liczba punktów ECTS – min. **30 pkt**
5. Wymiar zajęć obowiązkowych wynosi 100 godzin i 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu i odpowiada ogółem 10 punktom ECTS, a wymiar zajęć fakultatywnych wynosi co najmniej 200 godzin i odpowiada co najmniej 20 punktom ECTS**.** Do zajęć fakultatywnych mogą być zaliczane zajęcia z modułów fakultatywnych przedmiotów realizowanych w WAT w wymiarze min. 100 godz. i 10 pkt ECTS, przedmiotów realizowanych w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej oraz innych form kształcenia np. praktyk, staży w i poza WAT, w szczególności w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej.
6. Język prowadzenia:
    a. **polski lub angielski –** tylko w przypadku przedmiotów, praktyk lub innych form kształcenia wskazanych w Indywidualnym Programie Kształcenia (IPK),
    b. **angielski –** w przypadku realizacji kształcenia w dyscyplinie naukowej w języku angielskim.
7. Program obowiązuje od **roku akademickiego 2024/2025.**
8. Wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT:
   Kształcenie w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” wpisuje się w strategię rozwoju i misję Akademii, których istotą jest profesjonalne przygotowanie przyszłych kadr w dziedzinach nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych, a w szczególności w zakresie techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa. Zadaniem Szkoły Doktorskiej jest zapewnienie przekazywania doktorantom najnowszej wiedzy, kształtowania umiejętności i doskonalenia kompetencji na najwyższym poziomie oraz kultywowania tradycji patriotycznych i odpowiedzialności za Ojczyznę

w szeroko pojętych aspektach zarówno wojskowych jak i cywilnych w myśl zasady „Omnia Pro Patria” – „Wszystko dla Ojczyzny”. Działalność Szkoły Doktorskiej koreluje z celami strategicznymi rozwoju Akademii w zakresie umocnienia pozycji WAT w systemie polskiego i europejskiego szkolnictwa wyższego, w tym jako wiodącego filaru edukacyjnego wyższego szkolnictwa wojskowego oraz zaplecza eksperckiego i badawczego MON, a także innych ministerstw. Ponadto, podkreśla elitarność Akademii jako uczelni prowadzącej innowacyjną działalność dydaktyczną i naukową rozwijając także międzynarodową współpracę w tym zakresie.

9. Wymagania wstępne w stosunku do kandydata do Szkoły Doktorskiej

   Kandydat powinien posiadać kwalifikacje na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji (tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera lub równorzędny) i ukończyć studia magisterskie na kierunku związanym z dyscypliną naukową prowadzoną w Szkole Doktorskiej lub posiadać osiągniecia naukowe w tej dyscyplinie. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich. Szczegółowe wymagania określają ustalone corocznie przez Senat WAT zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej.

II. Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Objaśnienie oznaczeń:

1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
   a) D - doktoranckie efekty uczenia się,
   b) W, U, K (po znaku podkreślenia) - kategoria: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,
   c) 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się,
   d) WAT01, … - numer efektu uczenia się dla przedmiotów, dla których obowiązują uczelniane efekty uczenia się;
2) w kolumnie *kod składnika opisu* - odniesienie zakładanego efektu uczenia się do stosownego kodu składnika opisu charakterystyki pierwszego i drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomie 8 charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (8 PRK).

symbol i numer efektu	**zakładane efekty uczenia się**	**kod składnika opisu**
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_W P8U_WG*
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK P8S_UU*
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK P8S_UO*
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8U_U P8S_UW*
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8U_U P8S_UW*
D_U03	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób,*	*P8U_U P8S_UU*
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: − definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą, − rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować, − wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*
D_U09	*inicjować debatę*	*P8U_U P8S_UK*
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym, wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*
D_U13	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_K P8U_KK*
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_K P8U_KK*
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8U_K P8S_KK*
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8U_U P8S_KK*
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8U_U P8S_KK*

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8U_U P8S_KO*
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8U_U P8S_KO*
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8U_U P8S_KO*
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8U_U P8S_KR*

III. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się, w zakresie wynikającym z realizacji programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia, jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych przez doktoranta na podstawie:

- zaliczenia przedmiotów ujętych w Module podstawowym, w tym seminarium doktoranckiego z przedmiotu Analiza obszaru badawczego,
- zaliczenia przedmiotów z Modułu fakultatywnego dyscypliny lub dyscyplin naukowych, praktyki zawodowej oraz przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia[1] ujętych w Indywidualnym programie Kształcenia (IPK).

IV. Realizacja programu kształcenia

1. Kształcenie w Szkole Doktorskiej trwa 8 semestrów.
2. Obowiązuje jeden program kształcenia dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych[2] i min. 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - łącznie co najmniej 30 punkty ECTS.
4. Program kształcenia doktoranta składa się z:
   1) modułu podstawowego dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, w wymiarze 100 godzin o łącznej liczbie 9 punktów ECTS;
   2) modułów fakultatywnych związanych z dyscyplinami naukowymi prowadzonymi w Szkole Doktorskiej, w wymiarze co najmniej 200 godzin każdy, którym przyporządkowano co najmniej 20 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 6, 7 i 8;
   3) praktyk zawodowych wymiarze od 20 do 180 godzin realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu od III do VII semestru kształcenia, – max. 60 godzin rocznie (zgodnie z indywidualnym programem kształcenia), którym przyporządkowano 1 punkt ECTS niezależnie od liczby godzin praktyki.
   4) opcjonalnie przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia w wymiarze godzinowym i liczbie punktów ECTS określonych w indywidualnym programie kształcenia.

[1] jeśli występują w IPK

[2] do zajęć dydaktycznych mogą być zaliczane przedmioty realizowane poza WAT i inne formy kształcenia

5. Doktorant obowiązkowo realizuje moduł podstawowy oraz 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej wybiera przedmioty do realizacji tak, aby łączna liczba punktów ECTS odpowiadała co najmniej 20 punktom. Dopuszcza się, aby przedmioty pochodziły z różnych dyscyplin naukowych oraz były realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej.
6. W przypadku planowanej realizacji przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia (np. stażu, praktyki w i poza WAT) promotor ustala dla nich liczbę punktów ECTS i zakładane do osiągnięcia efekty uczenia się, przy założeniu, że liczba godzin zajęć przedmiotów realizowanych w WAT z modułu fakultatywnego nie może być mniejsza niż 100 godzin i 10 pkt ECTS.
7. W przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, o którym mowa w rozdziale V, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami. Decyzje o wprowadzeniu nowych przedmiotów podejmuje dyrektor Szkoły Doktorskiej w uzgodnieniu z przewodniczącym Rady Dyscypliny Naukowej w ramach której prowadzone jest kształcenie cudzoziemców.
8. Realizacja programu kształcenia, z uwzględnieniem zapisów ust. 5-7, powinna zapewniać osiągnięcie przez kandydata zakładanych efektów uczenia się określonych w rozdziale II.
9. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa dyrektorowi Szkoły Doktorskiej, zaakceptowany przez promotora albo promotorów, indywidualny program kształcenia.
10. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego są planowane centralnie dla wszystkich doktorantów pierwszego rocznika, z zastrzeżeniem ust. 11
11. Zajęcia dla cudzoziemców realizujących kształcenie w języku angielskim mogą być planowane centralnie lub w ramach dyscypliny naukowej z uwzględnieniem przedmiotów, o którym mowa w ust. 7.
12. Zajęcia z przedmiotów modułów fakultatywnych są planowane według indywidualnych programów kształcenia.
13. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego lub modułów fakultatywnych mogą być realizowane w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowo.
14. Decyzję o formie prowadzenia zajęć z przedmiotów modułu podstawowego podejmuje dyrektor Szkoły Doktorskiej, a w przypadku przedmiotów modułów fakultatywnych prowadzący zajęcia.

V. Moduły programu kształcenia

lp.	nazwa przedmiotu/modułu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się/załącznik
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin[3] (I-II sem.)				
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	20	1	*D_WWAT01, D_W05, D_W06, D_UWAT01, D_U03, D_K01, D_K02*
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	10	1	*D_WWAT01, D_UWAT01, D_U03, D_U13, D_K01, D_K06*
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	10	1	*D_W05, D_U7, D_U12, D_K01, D_K03,D_K04*
4.	Planowanie eksperymentu	16	1	*D_W04, D_U04, , D_K04*
5.	Metodologia prowadzenia badań naukowych	10	1	*D_WAT02, D_U01-U05*
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	10	1	*D_W05, D_W06,D_U06*
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	4	1	*D_W05, D_U08, D_K03, D_K04*
8.	Analiza obszaru badawczego[4]	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W4, D_U08*
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową (III-VII sem.)				
1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	min. 200 godz.[5]	min. 20 pkt	*Wykaz przedmiotów załącznik V.1 - str. 11*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja			*Wykaz przedmiotów załącznik V.2- str. 13*
3	Inżynieria lądowa, geodezja i transport			*Wykaz przedmiotów załącznik V.3- str. 16*
4	Inżynieria materiałowa			*Wykaz przedmiotów załącznik V.4- str. 17*
5	Inżynieria mechaniczna			*Wykaz przedmiotów załącznik V.5- str. 19*
6	Nauki chemiczne			*Wykaz przedmiotów załącznik V.6- str. 22*
7	Nauki o bezpieczeństwie			*Wykaz przedmiotów załącznik V.7- str. 23*
Praktyka zawodowa (III-VII sem.) - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Praktyka zawodowa w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu	20-180 godz.	1	*D_WWAT01, D_UWAT01 D_K01*
Przedmioty realizowane poza WAT i Inne formy kształcenia (III-VII sem.) **-** opcjonalnie zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Przedmioty poza WAT oraz np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej	*Liczbę godzin, punktów ECTS oraz odniesienie do efektów uczenia się ustala promotor w indywidualnym programie kształcenia*		

[3] w przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami ustalonymi przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

[4] przedmiot realizowany w trybie indywidulanym z promotorem lub promotorami albo promotorem i promotorem pomocniczym zakończony seminarium doktoranckim

[5] minimalna liczba godzin zajęć w Module fakultatywnym może być zmniejszona poprzez realizację innych form kształcenia, suma punktów ECTS za moduł fakultatywny i inne formy kształcenia nie może być mniejsza niż 20 pkt, przy zachowaniu co najmniej 100 godzin zajęć w WAT z modułu fakultatywnego

VI. Program ramowy

Program ramowy obejmuje charakterystykę - treści programowe wszystkich przedmiotów w module obowiązkowym i modułach fakultatywnych.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin naukowych		
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	Podstawowe pojęcia współczesnej dydaktyki ogólnej. Funkcje kształcenia akademickiego, współczesne modele szkolnictwa wyższego, zasady funkcjonowania szkoły wyższej. Psychologiczne podstawy procesu uczenia się. Zasady projektowania programów nauczania. Taksonomie celów kształcenia. Style uczenia się a style nauczania. Nowoczesne metody i techniki kształcenia. Projektowanie zajęć dydaktycznych. Kształtowanie umiejętności formułowania i twórczego rozwiązywania problemów; kształtowanie postaw twórczych. Ewaluacja efektów uczenia się; metody oceniania. Metodyka komunikacji interpersonalnej; relacje: student-nauczyciel, moderowanie pracy zespołów studentów; współczesne metody wspierania studentów w procesie uczenia się. Społeczne kompetencje nauczyciela akademickiego. Etos pracownika nauki - nauczyciela akademickiego. Historia i ewolucja WAT.
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	Metodyka prowadzenia zajęć dydaktycznych; podstawowe formy zajęć dydaktycznych; kształcenie problemowe, kształcenie projektowe. Zasady planowania zajęć dydaktycznych – konstruowanie szczegółowych konspektów z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technik kształcenia. Tworzenie materiałów dydaktycznych. Metody oceniania efektów uczenia się. Systemy informatyczne wspomagające pracę nauczyciela akademickiego. Ćwiczenia praktyczne przygotowujące do realizacji praktyk zawodowych.
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych podstawowych. Działalność statutowa, finansowanie staży naukowych krajowych i zagranicznych dla młodych naukowców rozpoczynających karierę naukową. Ogólna charakterystyka zasad ubiegania się o środki finansowe w instytucjach krajowych (MNiSW, NCBiR, NCN, FNP) oraz zagranicznych (Unia Europejska i inne).
4.	Planowanie eksperymentu	Plany doświadczenia zdeterminowane i randomizowane. Miary położenia i rozproszenia wyników pomiarów. Ocena istotności wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową. Określenie funkcji aproksymującej funkcję obiektu. Ocena adekwatności funkcji obiektu i istotności jej współczynników. Doświadczalna optymalizacja.
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	Analiza stanu wiedzy na bazie przeglądu literatury – tworzenie syntetycznego zestawienia co zrobiono a co wymaga rozwiązania. Tworzenie własnych baz literaturowych zgodnych ze stosowanymi systemami cytacji (amerykańskim i angielskim). Postawienie zagadnienia naukowego wymagającego rozwiązania – założenia (ograniczenia), wymagany aparat teoretyczno/technologiczno/eksperymentalny, przewidywane nakłady czasowo-pieniężne, sposób weryfikacji uzyskanych wyników. Prowadzenie badań naukowych i ich dokumentacja (artykuł naukowy jako główny element dokumentacji badań). Upowszechnianie wyników badań: zasady poprawnej prezentacji ustnej i plakatowej, wystąpienia konferencyjne a publikacja naukowa, zasady cytowania źródeł literaturowych, sposób autocytacji. Zasady określania wkładu w dane opracowanie oraz komu należy składać podziękowania. Polemika z recenzentami – poprawa zgłaszanych prac naukowych.
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	Podstawowe informacje na temat sposobów ochrony własności intelektualnej, w szczególności: prawa autorskie, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe z zakresu ochrony własności intelektualnej. Problematyka komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych.
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	Wskaźniki naukometryczne i bibliometryczne stosowane w międzynarodowych bazach bibliograficznych (Scopus, WoS), a także krajowe wymagania związane z ewaluacją pracowników naukowych. Upowszechnianie działalności naukowej i wyników badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem polityki otwartego dostępu. Wykorzystanie baz bibliograficznych i e-źródeł w badaniach naukowych. Narzędzia wspomagające gromadzenie materiałów wspomagających pisanie prac naukowych.
8.	Analiza obszaru badawczego	Zajęcia seminaryjne promotor – doktorant. Analiza stanu wiedzy w zakresie wybranej przez doktoranta problematyki badawczej. Przegląd literatury. Zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy) oraz wstępne określenie metodologii. Przygotowanie prezentacji na pierwsze seminarium doktoranckie. Przygotowanie projektu indywidualnego programu kształcenia.

Lp.	Nazwa przedmiotu /dyscyplina naukowa	Treści programowe
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową		
1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	*załącznik VI.1 – str. 25*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	*załącznik VI.2 – str. 32*
3	Inżynieria lądowa, geodezja i transport	*załącznik VI.3 – str. 41*
4	Inżynieria materiałowa	*załącznik VI.4 – str. 45*
5	Inżynieria mechaniczna	*załącznik VI.5 – str. 51*
6	Nauki chemiczne	*załącznik VI.6 – str. 60*
7	Nauki o bezpieczeństwie	*załącznik VI.7 – str. 64*

VII. Sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia

Praktyki zawodowe są realizowane w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymiarze minimum 20 godzin w semestrach III - VII. Mogą być realizowane w WAT lub innych instytucjach krajowych lub zagranicznych

W szczególnych i uzasadnionych przypadkach (np. niepełnosprawność doktoranta) promotor może zwolnić doktoranta z obowiązku odbywania praktyki zawodowej wskazując dodatkowy przedmiot fakultatywny lub inną formę kształcenia w wymiarze co najmniej 2 punktów ECTS.

Inne formy kształcenia tj. praktyki (inne niż prowadzenie zajęć dydaktycznych lub uczestniczenie w ich prowadzeniu), staże w i poza WAT, m.in. w uczelni, instytucji krajowej lub zagranicznej, instytucjach i przedsiębiorstwach, których zakres działalności związany jest z tematyką rozprawy doktorskiej mogą być realizowanie od III do VII semestru. O realizacji innych form kształcenia, ich wymiarze godzinowym i przyporządkowaniu punktów ECTS decyduje promotor w Indywidualnym Programie Kształcenia.

Za zgodą promotora, praktyki zawodowe lub inne formy kształcenia mogą być realizowane także w II semestrze kształcenia.

Praktyki zawodowe i inne formy kształcenia podlegają zaliczeniu na ocenę opisową (*zal./ nzal.*) w roku akademickim, w którym się odbywały na zasadach określonych w Regulaminie Szkoły Doktorskiej WAT.

VIII. Plan kształcenia

Plan kształcenia składa się z części ogólnej dla wszystkich doktorantów rocznika oraz indywidualnego planu kształcenia dla każdego doktoranta. Część ogólna planu zawiera harmonogram realizacji modułu podstawowego.

Indywidualny plan kształcenia doktoranta dla semestrów od III do VIII jest tworzony na podstawie Indywidualnego Programu Kształcenia.

PLAN KSZTAŁCENIA W SZKOLE DOKTORSKIEJ OD ROKU AKADEMICKIEGO 2024/2025
WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUKOWE PROWADZONE W SZKOLE DOKTORSKIEJ

	moduły/*przedmioty*	ogółem godzin/ pkt ECTS		liczba godzin/pkt ECTS w semestrze:													
				I		II		III		IV		V		VI		VII	VIII
		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin																			
	Ogółem	**100**	**9**	**50**	**4**	**50**	**5**												
1	**Dydaktyka szkoły wyższej**	**20**	**1**	**20**	**1**														
2	**Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych**	**10**	**1**	**10**	**1**														
3	**Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
4	**Planowanie eksperymentu**	**16**	**1**			**16**	**1**												
5	**Metodologia prowadzenia badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
6	**Prawa własności komercjalizacja badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
7	**Naukometria i bibliometria w działalności naukowej**	**4**	**1**			**4**	**1**												
8	**Analiza obszaru badawczego**	**20**	**2**	**20**	**2**														
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową - 301 przedmiotów																			
1	**Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 54 przedmiotów**	**min. 200 godz.***	**min. 20 pkt ECTS***					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
2	**Informatyka techniczna i telekomunikacja - 48 przedmiotów**																		
3	**Inżynieria lądowa, geodezja i transport - 27 przedmiotów**																		
4	**Inżynieria materiałowa - 42 przedmiotów**																		
5	**Inżynieria mechaniczna - 78 przedmiotów**																		
6	**Nauki o bezpieczeństwie - 31 przedmiotów**																		
7	**Nauki chemiczne - 21 przedmiotów**																		
Praktyki zawodowe																			
1	*Praktyki zawodowe w formie prowadzenia zajęć lub uczestnictwa w ich prowadzeniu*	**20-180**	**1**					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*Przedmioty realizowane w formie bezpośredniej i zdalnej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Inne formy kształcenia - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											

** Suma punktów ECTS w ramach IPK musi wynosić min. 21 punktów, min. liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona do 100 godz. i 10 pkt. poprzez realizację przedmiotów poza WAT i innych form kształcenia, którym przyporządkowano liczbę godzin i punktów ECTS*

IX. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej jest elementem Systemu zapewnienia jakości kształcenia w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

W ramach przygotowania doktorantów do pracy badawczej na wysokim poziomie wzrasta ranga ciągłego monitorowania i systematycznego doskonalenia jakości ich kształcenia. Polityka jakości kształcenia, wynikająca z misji i strategii rozwoju Akademii, jest realizowana w Akademii poprzez wyznaczanie odpowiednich celów i standardów jakości, a także poprzez wdrożenie, ciągłe monitorowanie i doskonalenie wewnętrznego systemu zapewniania jakości.

Zakres działania wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej obejmuje w szczególności:

1) monitorowanie i analizę formalno-prawnej strony procesu dydaktycznego;
2) okresowy przegląd i aktualizację programów kształcenia;
4) analizę warunków realizacji procesu dydaktycznego;
5) monitorowanie czynników wpływających na jakość kształcenia;
6) analizę funkcjonowania i opracowanie metod doskonalenia systemu jakości kształcenia.

Załącznik V.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Administrowanie sieciami komputerowymi**	**20**	**3**	*D_W03*	*zimowy*
2.	**Akustoelektronika**	**30**	**3**	*D_W04, D_W05*	*zimowy*
3.	**Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo**	**30**	**3**	*D_W03, D_U06*	*zimowy*
4.	**Anteny inteligentne**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
5.	**Cyfrowe przetwarzanie obrazów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
6.	**Detektory promieniowania optycznego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
7.	**Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
8.	**Fizyka Laserów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
9.	**Fizyka ośrodków laserowych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
10.	**Fotowoltaika**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
11.	**Generacja promieniowania supercontinuum**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
12.	**Inżynieria informacji obrazowej**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
13.	**Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych**	**30**	**3**	*D_U05*	*zimowy*
14.	**Krystalografia**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
15.	**Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	**Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	**Lasery do zastosowań medycznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	**Lasery piko- i femtosekundowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
19.	**Lasery włóknowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
20.	**Matematyczne modele pola elektromagnetycznego**	**30**	**2**	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
21.	**Metoda elementów skończonych**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03*	*letni*
22.	**Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych**	**30**	**3**	*D_W02, D_U05*	*letni*
23.	**Metody i narzędzia eksploracji danych**	**30**	**3**	*D_W02, D_W04*	*zimowy*
24.	**Metody syntezy logicznej**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
25.	**Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych**	**30**	**3**	*D_U05*	*zimowy*
26.	**Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
27.	**Obliczenia naukowe i inżynierskie**	**30**	**3**	*D_W04*	*zimowy*
28.	**Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
29.	**Optyka światła spójnego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
30.	**Plazma w nauce i technologii**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	**Podstawy teledetekcji**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	**Podstawy wiedzy o wirusach i innych patogenach dla inżynierów**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U01, D_U07, D_K01*	*zimowy*
33.	**Pomiary podstawowych parametrów promieniowania laserowego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	**Projektowanie systemów bezpieczeństwa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
35.	**Scalone układy programowalne i specjalizowane**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*letni*
36.	**Sensory akustyczne**	**20**	**2**	*D_W04, D_W05*	*zimowy*
37.	**Sensory mikrofalowe w radiolokacji**	**20**	**2**	*D_W02, D_U04*	*letni*
38.	**Sieci radia inteligentnego**	**30**	**3**	*D_W01, D_W03*	*zimowy*
39.	**Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	
40.	**Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U07, D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
41.	**Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
42.	**Technika światłowodowa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
43.	**Technika terahercowa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
44.	**Technika ukrywania informacji (steganografia)**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U05*	*letni*
45.	**Techniques in Biomedical Engineering**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U01, D_U07, D_K01*	*zimowy*
46.	**Teoria pola**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
47.	**Termowizja i technika podczerwieni**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
48.	**Układy detekcji promieniowania optycznego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
49.	**Wiązki laserowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
50.	**Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
51.	**Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych**	**30**	**3**	*D_W08, D_U05 i 06*	*letni*
52.	**Zaawansowane technologie mikroelektroniki**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*letni*
53.	**Zastosowania laserów w technologii**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
54.	**Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03, D_U07, D_U09, D_K05*	*letni*

Załącznik V.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Algorytmy kwantowe III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
2.	**Analiza algorytmów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
3.	**Analiza i synteza informacji wizualnej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
4.	**Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)**	**20**	**2**	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*	*letni*
5.	**Diagnostyka systemów teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
6.	**Efektywność systemów teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
7.	**Elementy teorii prognozy III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
8.	**Ewaluacja oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
9.	**Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
10.	**Grafika komputerowa III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
11.	**Inżynieria jakości oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
12.	**Kryptologia III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
13.	**Matematyczne metody wspomagania decyzji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
14.	**Matematyka dyskretna III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
15.	**Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
16.	**Metody numeryczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
17.	**Metody optymalizacji wielokryterialnej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
18.	**Modelowania matematyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
19.	**Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
20.	**Modelowanie sytuacji konfliktowych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
21.	**Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05,*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
				D_U07,D_K01,D_K03	
22.	**Niezawodność systemów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
23.	**Optymalizacja III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
24.	**Probabilistyka III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
25.	**Procesy stochastyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
26.	**Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
27.	**Sieci neuronowe i logika rozmyta III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
28.	**Sieci radia inteligentnego**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03,D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	**Stochastyczne modele eksploatacji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
30.	**Symulacja komputerowa III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
31.	**Systemy baz danych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
32.	**Systemy teleinformatyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
33.	**Systemy wspomagania decyzji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
34.	**Sztuczna inteligencja III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
35.	**Teoretyczne podstawy informatyki III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
36.	**Teoria grafów i sieci III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
37.	**Zarządzanie projektami i procesami III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
38.	**Złożone struktury danych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
39.	**5G network application for military**	**30**	**3**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05*	*letni*
40.	**Zaawansowane narzędzia kryptoanalizy**	20	2	*D_W01, D_W02,D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
41.	**Probabilistyczne modele grafowe: reprezentacja**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
42.	**Probabilistyczne modele grafowe: podstawy wnioskowania**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
43.	**Probabilistyczne modele grafowe: metody wnioskowania**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
44.	**Probabilistyczne modele grafowe:**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03,*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	szacowanie parametrów			*D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	
45.	**Probabilistyczne modele grafowe i modele hybrydowe**	20	2	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
46.	**GNSS – Systems and signals" (GNSS)**	20	2	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*	*zimowy*
47.	**Wielowymiarowe przetwarzanie danych (WDP)**	20	2	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04; D_K03; D_K05*	*zimowy*
48.	**Systemy baz danych zautomatyzowanego pola walki (SBD-ZPW)**	20	2	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04, D_K03; D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa, geodezja i transport

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Safety and reliability of building structures	20	3	*D_W03; D_W05; D_U02; D_K02*	*zimowy*
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*	*letni*
3.	Fizyka środowiska	20	2	*D_W03; D_U04; D_K02*	*letni*
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	20	2	*D_W03; D_U04; D_K03*	*letni*
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	20	2	*D_W02; D_U02; D_K02*	*zimowy*
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	20	2	*D_W01; D_U04; D_K05*	*letni*
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	20	3	*D_W03; D_U02; D_U04; D_K03*	*zimowy*
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	20	2	*D_W03; D_U07; D_K07*	*letni*
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych	20	2	*D_W03; D_U01; D_U03; D_K01*	*zimowy*
10.	Design methods of the experiment	20	3	*D_W02; D_U01; D_K01*	*letni*
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	20	2	*D_W02; D_U01; D_K01*	*zimowy*
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	20	2	*D_W03; D_U04; D_K05*	*letni*
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	20	2	*D_W02; D_U01; D_K05*	*zimowy*
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	20	2	*D_W06; D_U06; D_K08*	*letni*
15.	Engineering of building materials	20	3	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
16.	Kartograficzne metody badan	20	2	*D_W02, D_U05, D_U07, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	Eksploracja danych przestrzennych	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	20	2	*D_W02,D_W03,D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K04*	*letni*
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*
20.	Programowanie w systemach informacji przestrzennej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U06, D_U10, D_K03, D_K06*	*zimowy*
21.	Reference systems in geosciences	20	3	*D_W02,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
22.	Global Geodetic Observing System	20	3	*D_W01,D_W03,D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	20	2	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*letni*

Załącznik V.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U06, D_K03, D_K03*	*zimowy*
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	20	2	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	20	2	*D_W01, D_W02, D_UWAT01, D_UWAT02, D_U06, D_U07, D_U10, D_K04, D_K05*	*zimowy*
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_K03*	*zimowy*
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_U03, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	20	2	*D_W01, D_W04, D_U05, D_U06, D_U07, D_K05, D_K08*	*letni*
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W04, D_W05, D_W06, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, DU_05, DU_06, D_K01, D_K04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
15.	Spektroskopia dielektryczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	20	2	*D_W01, D_W03-06, D_UWAT02, D_U01 D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_U11, D_K03-05, D_K09*	*zimowy*
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*zimowy*
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	20	2	*D_W01, D_W06, D_U01, D_U02, D_U05, D_K03, D_K04*	*zimowy*
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	mechaniczna synteza				
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	20	2	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K04*	*letni*
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*zimowy*
22.	Optoelektroniczne techniki zobrazowania i przetwarzania informacji	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*zimowy*
23.	Wybrane materiały i struktury funkcjonalne dla zastosowań fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*letni*
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej	20	2	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*letni*
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	20	2	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_K01, D_K03, D_K04, D_K09*	*zimowy*
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_K03, D_K04, D_K05, D_K09*	*zimowy*
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
30.	Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
31.	Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	20	2	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	20	2	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U03, D_U07, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	20	2	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_D_U10, D_K03*	*zimowy*
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	20	2	*D_W01, D_UWAT02, D_U01, D_U08,D_K04, D_K05*	*zimowy*
36.	Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
37.	Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
38.	Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych	20	2	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
39.	Mechanika kwantowa w przykładach	20	2	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
40.	Badania korozyjne w inżynierii materiałowej	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U01, D_K05*	*zimowy*
41.	Anodowe tlenki miedzi i jej stopów – wytwarzanie, charakterystyka i zastosowania	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02. D_U01, D_U04, D_K03, D_K04, D_K06*	*zimowy*
42.	Anodowanie stopów aluminium	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U04, D_K03, D_K04, D_K06*	*zimowy*

Załącznik V.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
2.	Autonomia robotów mobilnych	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	30	3	*D_W02; D_W05; D_U01; D_K05*	*zimowy*
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*letni*
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*	*zimowy*
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*	*zimowy*
7.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
8.	Dynamika ruchu samochodu	30	3	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
9.	Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych	30	3	*D_U04, D_W04, D_K01*	*zimowy*
10.	Dynamika układów wieloczłonowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
11.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	20	2	*D_W04, D_U04, D_K09*	*zimowy*
12.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	20	2	*D_W02, D_U05, D_K05*	*letni*
13.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	20	2	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
14.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	30	3	*D_W01, D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
15.	Metoda elementów skończonych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
16.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	Metody badania stanu maszyn	30	3	*D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
18.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
19.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
20.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
21.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
22.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
23.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
24.	Modelling of heat transfer processes	30	3	*D_W01, D_W03, D_U01, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
25.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
26.	Modelowanie i symulacja nieliniowych	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03,*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	zagadnień mechaniki			*D_K05*	
27.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
28.	Modelowanie przepływów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	Modelowanie ruchu maszyn	20	2	*D_U04, D_W04, D_K01*	*letni*
30.	Modelowanie struktur kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
33.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
35.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	20	2	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
36.	Odnawialne źródła energii	30	3	*D_W06, D_U WAT02, D_K07*	*zimowy*
37.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
38.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
39.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	20	2	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*zimowy*
40.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*letni*
41.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	30	3	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*zimowy*
42.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
43.	Środowisko LabVIEW w badaniach eksperymentalnych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
44.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
45.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
46.	Sensory mechatroniczne	30	3	*D_W03, D_W04, D_U06, D_K01, D_K04*	*zimowy*
47.	Systemy monitorowania stanu technicznego	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
48.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	30	3	*D_W03; D_U01; D_K03*	*zimowy*
49.	Systemy sterowania w budowie maszyn	30	3	*D_U04, D_W03, D_K01*	*letni*
50.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	30	3	*D_W01, D_W02, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
51.	Wybrane rozwiązania w zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu	20	2	*D_W01, D_W03, D_U04 D_K01, D_K05*	*letni*
52.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	30	3	*D_W04, D_U06, D_K03*	*zimowy*
53.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	30	3	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K03*	*zimowy*
54.	Tribologia	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
55.	Trwałość struktur statków powietrznych	30	3	*D_W02, D_W03, D_U02,*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
				D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05	
56.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K03*	*letni*
57.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
58.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	30	3	*D_W04; D_U01; D_U02; D_U03; D_U04; D_U05; D_UWAT01;*	*zimowy*
59.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	30	3	*D_W03, D_W04, D_U04, D_K05*	*letni*
60.	Wybrane problemy techniki rakietowej	30	3	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
61.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_K03; D_K05; D_U010;*	*letni*
62.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	30	3	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U05; D_K01; D_K03; D_K05;*	*zimowy*
63.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania - wstęp do nowoczesnych języków programowania.	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
64.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
65.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
66.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	30	3	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
67.	Zaawansowane działy matematyki	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
68.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
69.	Zaawansowane systemy pomiarowe	30	3	*D_W04, D_U04, D_K01*	*zimowy*
70.	Zaawansowane metody badania materiałów	30	3	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U02, D_U04, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
71.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
72.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
73.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
74.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	20	2	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
75.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	30	3	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
76.	Metody numeryczne	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
77.	Teoria pola elektromagnetycznego	30	3	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
78.	Mechanika kwantowa	30	3	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Analiza bojowych środków trujących	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K02, D_K03*	*zimowy*
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	20	2	*D_W01, D_W03, D_U06, D_U02, D_K01*	*letni*
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	20	2	*D_W 01, D_W 03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K02*	*letni*
4.	Chemia polimerów	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
5.	Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01, D_K03*	*letni*
6.	Fizykochemiczne właściwości materiałów węglowych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, DW_04, D_UWAT02, D_U01, D_K03, D_K05*	*letni*
7.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U06, D_K01, D_K05*	*letni*
8.	Historia chemii	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
9.	Metody jonizacyjne w analityce	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
10.	Metody przygotowania próbek do analizy	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
11.	Metody spektroskopowe	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
12.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D-K03, D_K04*	*zimowy*
13.	Nowoczesne materiały nanoporowate	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_K01, D_K03*	*zimowy*
14.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*letni*
15.	Polimery biomedyczne i biomateriały	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U09, D_K01*	*zimowy*
16.	Praktyczne narzędzia i koncepcje nowoczesnej syntezy organicznej	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U04, D_K01, D_K05*	*zimowy*
17.	Synteza ciekłych kryształów	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*zimowy*
18.	Współczesna chemia analityczna	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
19.	Zaawansowana pirotechnika	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
20.	Zaawansowane metody spektroskopowe	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
21.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach fizykochemicznych	20	2	*D_W WAT01, D_W01, D_W02, D_U WAT01, D_U WAT02, D_K01, D_K03*	*letni*

Załącznik V.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	40	4	*D_W WAT01; D_W01; D_W06; D_UO3; D_K03;*	*zimowy*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	40	4	*D_WO4;D_U O3;D_U04; D_KO1; D K03;*	*letni*
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	30	3	*D_WO1; D_W03; D_UO3;*	*letni*
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_U04; D_K05;*	*letni*
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	30	3	*D_W03; D_W02; D_UO6; D_U10; D_KO5;*	*zimowy*
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	30	3	*D_W02; D W05; D_U01;D_K05;*	*zimowy*
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	30	3	*D_W02; D_U04; D_KO5;*	*zimowy*
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	30	3	*D_WO1;D_W03; D_UO3; D_U12;*	*letni*
9.	Bezpieczeństwo powszechne	30	3	*D_W02; D_W03; D_U01; D_K07;*	*letni*
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	30	3	*D_W02; D_W03; D_KO5; D_KO7;*	*letni*
11.	Analiza danych ankietowych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_KO1;*	*zimowy*
12.	Analizy wielowymiarowe	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	20	2	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D K03*	*letni*
14.	Logika i teoria argumentacji	20	2	*D_WO4; D_U01; D_U04;D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	20	2	*D_W03; D_W04; D_U WAT01; D_U05; D U13; D_K03; D K04; D K05;*	*letni*
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	20	2	*D_WO1; D_WO2; D_U WATO1; D_UO6; D K03;*	*letni*
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	20	2	*D_W02; D_W03; D_U01;D_U05; D_KO1; D_K03;*	*zimowy*
18.	Współczesny terroryzm	20	2	*D_W03;D_W06; D_U05; D_UO8; D_U09; D_KO1; D_KO6;*	*zimowy*
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	20	2	*D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
20.	Historia bezpieczeństwa	20	2	*D_W02; D_W03; D_U WATO2; D_U05; D_K03; D_KO9;*	*zimowy*
21.	Komunikacja strategiczna	20	2	*D_WO1; D_WO3; D_UO6; D_U10; D_KO1; D_KO5*	*letni*
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	20	2	*D_WO2; D_WO3; D_UO8D_U12; D_K02;*	*zimowy*
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa	20	2	*D_W04; D_U WAT01;*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
	militarnego w XXI wieku			*D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	20	2	*D_W06; D_U01; D_K05;*	*zimowy*
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_U WAT02; D_U05; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	20	2	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	20	2	*D_W03;D_W06; D_U04; D_U05; D_KO5; D_K07;*	*zimowy*
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	20	2	*D_WO1;D_W06; DU01; D U02; DU01; D U12; D_K07; D_K02;*	*letni*
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	20	2	*D_WO1;D_W03;DU01; D_U02;D_K07;*	*letni*
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej	20	2	*D _W03; D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D 1.113; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	20	2	*D_W03; D_W06; D_U04; D_U07; D_U10; D_K04; D_K05;*	*letni*

Załącznik VI.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Administrowanie sieciami komputerowymi**	Relacje człowiek-maszyna. System socjo-techniczny. Komunikacja urządzeń sieciowych. Podstawy administrowania systemem Windows i Linux. Konfiguracja urządzeń sieciowych i multimedialnych usług w sieciach przewodowych (Ethernet) i radiowych (5G). Bezpieczeństwo, niezawodność i jakość sieci teleinformatycznych.
2.	**Akustoelektronika**	Techniczne zastosowania fal sprężystych. Fale sprężyste w ciałach stałych i ich rodzaje. Fale sprężyste w ośrodkach ograniczonych. Materiały ferroelektryczne. Piezoelektryczność. Elektrostrykcja. Wzbudzanie i detekcja akustycznych fal objętościowych. Filtry i rezonatory z akustyczną falą objętościową. Budowa i własności przetworników międzypalczastych. Filtry i linie dyspersyjne z akustyczną falą powierzchniową. Akustyczne konwolutory i procesory Fouriera. Akustoelektroniczne sensory wielkości mechanicznych. Aktywatory akustoelektroniczne. Układy zdalnej identyfikacji. Podstawy syntezy układów z akustyczną falą powierzchniową. Dopasowanie układów akustoelektronicznych do obwodów zewnętrznych
3.	**Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo**	Wybrane zagadnienia z zakresu potwierdzającej i eksploracyjnej analizy danych obejmujące estymację parametrów różnych modeli danych, zagadnienia graficznej reprezentacji danych jedno- i wielowymiarowych, przetwarzanie wielowymiarowych wyników eksperymentu za pomocą transformacji liniowych, zagadnienia dyskryminacji obejmujące metody klasyfikacji minimalnoodległościowej, najbliższego sąsiedztwa, k-średnich i grupowania hierarchicznego.
4.	**Anteny inteligentne**	Podstawowe właściwości anten inteligentnych. Budowa szyków antenowych. Stosowane rozwiązania do kształtowania charakterystyk anten inteligentnych. Przegląd algorytmów do stosowanych w antenach inteligentnych. Zasada pracy szyków adaptacyjnych, właściwości ich elementów składowych oraz konfiguracje, w jakich są stosowane w praktyce. Modele symulacyjne procesu adaptacji.
5.	**Cyfrowe przetwarzanie obrazów**	Cyfrowa reprezentacja obrazów. Transformacje intensywnościowe i filtracja przestrzenna. Przetwarzanie w dziedzinie częstości przestrzennych. Korekcja obrazów. Analiza falkowa. Morfologiczne przetwarzanie obrazów. Segmentacja obrazów.
6.	**Detektory promieniowania optycznego**	Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Detektory termiczne: termopary, bolometry, detektory piroelektryczne, matryce detektorów termicznych. Detektory fotonowe: fotorezystory, fotodiody p-n, pin, APD, z barierą Schottky´ego, detektory UV, VIS, IR, detektory THz, fotopowielacze, płytki mikrokanalikowe MCP. Matryce CCD i CMOS. Matryce hybrydowe. Układy odczytu sygnału. Architektura układów odczytu do matryc CCD i CMOS. Układy detekcji bezpośredniej. Modele szumowe stopni wejściowych fotoodbiorników. Detektory z supersieci II rodzaju. Detektory QWIP. Detektory barierowe.
7.	**Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów**	Układy elektromechaniczne o ruchu obrotowym - opis matematyczny. Uogólniona teoria elektromechanicznego przetwarzania energii w odniesieniu do formalizmu Eulera Lagrange'a. Funkcje stanu, funkcja koenergii magnetycznej i uogólnione siły zewnętrzne. Elementy dyssypatywne.
8.	**Fizyka Laserów**	Zasada nieoznaczoności Heisenberga, operatory i równania operatorowe, równanie Schrodingera. Oscylator harmoniczny, kwantowanie pola elektromagnetycznego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Oddziaływanie promieniowania z ośrodkiem: prawdopodobieństwa przejść wymuszonych, forma linii widmowej. Ośrodek laserowy, układy trzy i czteropoziomowe i quasi trzypoziomowe, równania materiałowe lasera. Efekt nasycenia wzmocnienia, warunek generacji stacjonarnej lasera. Moc wyjściowa lasera. Rezonatory laserowe. Parametry wiązki laserowej. Rodzaje generacji niestacjonarnej laserów. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		grupy przejściowej.
9.	**Fizyka ośrodków laserowych**	Oddziaływanie pola elektromagnetycznego z ośrodkiem (opis kwantowy). Działanie harmonicznego zaburzenia na obiekt kwantowy. Elektronowe poziomy energetyczne swobodnych jonów. Termy i multiplety jonów pierwiastków ziem rzadkich i pierwiastków metali grupy przejściowej Elementy teorii grup i ich reprezentacji macierzowych. Rozszczepienie poziomów energetycznych jonów w polu krystalicznym. Oddziaływanie elektron – fonon. Poziomy energetyczne jonów metali grupy przejściowej. Zjawiska transferu energii między jonami w ośrodkach aktywnych.
10.	**Fotowoltaika**	Ilościowa i jakościowa charakterystyka energii słonecznej. Teoria półprzewodników w aspekcie fotowoltaiki. Struktury współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Technologia produkcji ogniw, modułów i paneli fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne.
11.	**Generacja promieniowania supercontinuum**	Idea procesu generacji supercontinuum (SC). Charakterystyka zjawisk nieliniowych trzeciego rzędu (samomodulacja fazy, skrośna modulacja fazy, samoogniskowanie, mieszanie czterofalowe, wymuszone rozpraszanie Ramana). Ogólna charakterystyka pomp optycznych używanych do generacji SC, charakterystyka ośrodków nieliniowych używanych do generacji SC w zakresie widzialnym, bliskiej i średniej podczerwieni. Budowa i właściwości światłowodów o skokowej zmianie współczynnika załamania oraz światłowodów o strukturze kryształów fotonicznych. Dyspersja i metody kształtowania charakterystyki dyspersyjnej. Nieliniowe równanie Schrodingera. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania fs. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania ps, ns oraz przy użyciu wiązek ciągłych. Solitony. Rozwiązania konstrukcyjne źródeł promieniowania supercontinuum o dużej wyjściowej mocy średniej. Zastosowania źródeł supercontinuum.
12.	**Inżynieria informacji obrazowej**	Systemy widzenia maszynowego, analiza szybkozmiennych zjawisk i procesów, interpretacja sceny 2D i 3D, rozpoznawanie i identyfikacja obiektów. Fuzja obrazów i danych w systemach informacyjnych: analizy i fuzje obrazów w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, IR, THz, analizy materiału obrazowego na podstawie metadanych. Technika obrazowa w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości: technika obrazowa w Virtual Reality (synteza modeli 3D, przechwytywanie ruchu obiektów), Mixed Reality-kluczowe komponenty systemowe, rozwiązania aplikacyjne.
13.	**Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych**	Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami w systemie SERIAL TONE (MIL-STD-188-110A) pracującym w zakresie krótkofalowym. Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami podczas automatycznego zestawiania połączenia ALE (Automatic Link Establishment) w kanale krótkofalowym. Analiza wybranych radiowych protokołów komunikacyjnych oraz odpowiadające im algorytmy kodowania binarnych sekwencji informacyjnych. Algorytmy generacji błędów transmisyjnych dla ciągów binarnych odpowiadających wybranym radiowym protokołom komunikacyjnym. Określenie cech dystynktywnych umożliwiających automatyczne rozpoznanie protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania wybranych protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania kodów blokowych i splotowych.
14.	**Krystalografia**	Krystalografia geometryczna. Sieć prosta i odwrotna. Transformacje w krystalografii. Symetria w krystalografii. Operacje i elementy symetrii. Macierzowe reprezentacje operacji symetrii. Definicja grupy symetrii. Charakterystyka punktowych i przestrzennych grup symetrii. Symbolika Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa. Klasyfikacja i charakterystyka struktur kryształów. Defekty w kryształach. Podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów. Wygaszenia systematyczne. Problem fazowy i sposoby jego rozwiązywania. Podstawowe metody dyfrakcyjnych badań struktury kryształów. Badania defektów struktury krystalicznej i mikrostruktury polikryształów. Dyfrakcja w języku transformat Fouriera. Tensorowy opis anizotropowych właściwości fizycznych kryształów.
15.	**Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów**	Metody detekcji gazów i definiowanie parametrów sensorów gazów. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Widma optyczne cząsteczek gazu. Podstawy działania optoelektronicznych sensorów gazów. Metody poprawy granicy wykrywalności. Pomiary stężeń w próbkach mieszanin gazowych za pomocą sensorów optoelektronicznych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
16.	**Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)**	Metody wytwarzania promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), podstawy fizyki plazmy wytwarzanej laserem oraz optyki rentgenowskiej i EUV, zasady działania i budowy laserowo-plazmowych źródeł promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), przykłady zastosowania tych źródeł w nauce i nowoczesnej technologii.
17.	**Lasery do zastosowań medycznych**	Opis właściwości optycznych występujących w ośrodkach biologicznych. Zjawiska fizyczne i ich zastosowanie w terapii i diagnostyce optycznej. Wybrane metody formowania rozkładów promieniowania w laserowych układach do aplikacji medycznych. Układy laserowe do biostymulacji, wybrane optyczne układy diagnostyczne, zestawy terapeutyczne – planowane efekty oddziaływania wiązki laserowej z tkankami i wybrane metody realizacji. Aplikacje medyczne źródeł o piko- i femto-sekundowych czasach trwania impulsów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zestawów z laserami do zastosowań medycznych oraz uzyskiwane efekty terapeutyczne i diagnostyczne.
18.	**Lasery piko- i femtosekundowe**	Charakterystyka superkrótkich impulsów laserowych i ich propagacja. Optyka femtosekundowa, dyspersja i jej kompensacja. Wybrane problemy oddziaływania superkrótkich impulsów z materią. Synchronizacja modów jako metoda generacji impulsów ps i fs, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. Aktywna i pasywna synchronizacja modów, realizacje pasywnej synchronizacji modów. Współczesne rozwiązania laserów fs. W kierunku atto-sekund.
19.	**Lasery włóknowe**	Włókna optyczne, wybrane geometrie, zagadnienie własne dla włókna, propagacja promieniowania E-M we włóknach optycznych. Włokna dwupłaszczowe a włókna fotoniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów pompowania laserów i wzmacniaczy włóknowych. Stosowane półprzewodnikowe lasery pompujące. Rezonatory laserów włóknowych – budowa i właściwości. Wybrane metody kształtowania spektrum promieniowania – ośrodki ko domieszkowane. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej - wybrane zagadnienia.
20.	**Matematyczne modele pola elektromagnetycznego**	Analityczne i numeryczne metody obliczeniowe pola elektromagnetycznego. Zależności różniczkowe. Dystrybucja. Funkcje ortogonalne w łączności bezprzewodowej (LTE i 5G) oraz radiolokacji. Propagacja fali w materiałach i metamateriałach. Uproszczone analityczne modele obliczania pola promieniowania. Techniki obliczeń z wykorzystaniem potencjałów. Analiza pola promieniowania. Pole elementarnego dipola Hertza. Morfologia pola elektromagnetycznego. Matematyczno – fizyczne uwarunkowania kryterium strefy dalekiej. Numeryczny elektromagnetyzm obliczeniowy - metody różnicowe.
21.	**Metoda elementów skończonych**	Podstawy matematyczne MES. Generacja siatek 2D i 3D. Zasady implementacji. Biblioteki wspomagające programowanie MES. Komercyjne narzędzia symulacyjne.
22.	**Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych**	Uogólniona struktura procedur analizy sygnałów losowych. Metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej sygnałów. Warunki realizacji pomiarów minimalizujące błędy estymacji parametrów i charakterystyk. Testy stacjonarności okresowości i normalności. Ocena stopnia skorelowania sygnałów. Metody analizy korelacji i widma wzajemnego sygnałów. Estymacja transmitancji kanału transmisyjnego.
23.	**Metody i narzędzia eksploracji danych**	Podstawowe pojęcia „data mining”, Metody i algorytmy optymalizacji stosowane w eksploracji danych. Metody regresji liniowej i logistycznej. Klasyfikatory Bayes’a. Drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe MLP i RBF. Zdolności generalizacyjne sieci neuronowych. Sieć wektorów podtrzymujących SVM i jej zastosowania w eksploracji danych. Zespoły klasyfikatorów i predyktorów. Metody oceny jakości klasyfikatorów i predyktorów. Głębokie sieci neuronowe i metody ich uczenia (deep learning) Transformacje i metody redukcji wymiaru danych. Wybrane metody generacji i selekcji cech diagnostycznych. Metody ostre i rozmyte grupowania danych. Wizualizacja danych wielowymiarowych Przykłady zastosowań metod eksploracji danych.
24.	**Metody syntezy logicznej**	Zadania syntezy logicznej. Synteza dwu- i wielopoziomowa. Algorytmy metody ESPRESSO. Wybrane procedury programów SIS i Demain. Zasady minimalizacji wielowartościowej i symbolicznej. Dekompozycja funkcjonalna układów kombinacyjnych i jej modele. Dekompozycja układów sekwencyjnych: układy z modyfikacją adresów pamięci ROM i układy z modyfikacją zawartości pamięci

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		ROM. Wykorzystanie uniwersyteckich narzędzi projektowych do zwiększania efektywności systemów firmowych. Omawiane na wykładach zagadnienia zostaną przećwiczone praktycznie w ramach ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a zasadniczym efektem kształcenia, będzie nabycie umiejętności świadomego stosowania metod syntezy logicznej w projektach urządzeń cyfrowych.
25.	**Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych**	Zaburzenia elektromagnetyczne jako emisja ujawniająca. Pomiar poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych. Niepewność pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych. Ocena jakości wyników pomiarów poziomu emisji zaburzeń. Zabezpieczenia urządzeń informatycznych przed elektromagnetycznym przenikaniem informacji w formie ekranowania oraz filtracji. Czynniki mające wpływ na wymaganą skuteczność ekranowania oraz tłumienność wtrąceniową filtrów zasilania. Metodyki pomiaru parametrów wpływających na poziom bezpieczeństwa elektromagnetycznego (skuteczność ekranowania, tłumienność wtrąceniowa filtrów zasilania oraz filtrów sygnałowych, straty absorpcyjne i rozpraszania materiałów). Przykładowe aplikacje zabezpieczeń urządzeń informatycznych przed elektromagnetycznym przenikaniem informacji.
26.	**Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego**	Elementy krystalografii i optyki kryształów. Własności kryształów jedno- i dwuosiowych (KDP, LiNbO3, KTP, BBO, LBO itp.). Fala elektromagnetyczna w krysztale. Mieszanie częstotliwości w ujęciu trójfalowym. Dopasowanie fazowe, synchronizm skalarny i wektorowy. Generacja II harmonicznej światła oraz częstotliwości sumacyjnych i różnicowych w kryształach jedno- i dwuosiowych. Parametryczne generatory i wzmacniacze światła, sposoby przestrajania. Próg generacji i sprawność konwersji. Quasi-dopasowanie fazowe. Kryształy nieliniowe o periodycznej strukturze domenowej. Budowa i zastosowanie układów Optical Parametric Chirped Pulse Amplification
27.	**Obliczenia naukowe i inżynierskie**	Przegląd podstawowych metod numerycznych w kontekście implementacji. Narzędzia do obliczeń inżynierskich. Programowanie równoległe. Przetwarzanie i prezentacja wyników obliczeń.
28.	**Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa**	Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, reflektancja, bezpieczeństwo wzroku. Dalmierz laserowy, podstawy działania, schemat blokowy, równanie zasięgu Poprawa stosunku sygnał szum, pomiar czasu, prawdopodobieństwo detekcji oraz prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Omówienie zasady działania lidarów: rozproszeniowy, DIAL, fluorescencyjny, ramanowski, dopplerowski. Czujka płomienia, skaner laserowy.
29.	**Optyka światła spójnego**	Preliminaria z procesów stochastycznych. Statystyki 1. rzędu światła termicznego i laserowego. Promieniowanie częściowo spolaryzowane, macierz spójności, stopień polaryzacji. Statystyki 2. rzędu, funkcja spójności czasowo przestrzennej. Propagacja funkcji spójności czasowo przestrzennej, graniczne postaci funkcji czasowo-przestrzennej, tw Van Citterta – Zernike. Spójność czasowa promieniowa, pomiar drogi spójności w interferometrze Michelsona, Spójność przestrzenna promieniowania, pomiar promienia spójności w interferometrze Younga. Pomiary parametrów spójności promieniowania.
30.	**Plazma w nauce i technologii**	Wprowadzenie do fizyki plazmy, pojęcia podstawowe. Ruchy cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Plazma w ujęciu mechaniki płynów. Procesy atomowe w plazmie. Utrzymanie magnetyczne oraz inercyjne plazmy. Diagnostyka plazmy. Zastosowania plazmy w technologii.
31.	**Podstawy teledetekcji**	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (od mikrofal do promieniowania kosmicznego) oraz promieniowania korpuskularnego i pól akustycznych z materią. Podstawy fizyczne metod spektroskopowych – absorpcja, rozpraszanie, emisja promieniowania. Formy energii atomu i cząsteczki. Jądrowy rezonans magnetyczny NMR (radiospektroskopia). Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (spektroskopia mikrofalowa). Widma rotacyjne i oscylacyjne (spektroskopia w podczerwieni). Widma elektronowe (spektroskopia VIS-UV). Aktywne i pasywne metody detekcji promieniowania elektromagnetycznego oraz rejestracji i analizy obrazu. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, radiometryczna i spektralna. Teledetekcja multispektralna. Systemy laserowej teledetekcji. Zastosowanie metod spektroskopii laserowej w systemach lidarowych. Metody spektroskopowe w analizie skażeń i zanieczyszczeń środowiska. Sensory do systemów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		bezpieczeństwa i do zastosowań militarnych.
32.	**Podstawy wiedzy o wirusach i innych patogenach dla inżynierów**	Prezentacja wybranych zagadnień mikrobiologii, epidemiologii i zdrowia publicznego w świetle najnowszych odkryć nauki. Wykorzystanie osiągnięć bioinformatyki do opisu świata drobnoustrojów. Omówienie współczesnych zagrożeń dla zdrowia człowieka i zwierząt, podstawowych grup patogenów oraz sposobów zapobiegania zakażeniom i zarażeniom. Choroby odzwierzęce. Inżynieria genów i genomów, biotechnologia, zagrożenia dla ekosystemów. Koncepcja Jednego Zdrowia (ang. One Health). Podstawy immunoprofilaktyki i higieny. Patogeny szczególnie niebezpieczne w stanach wojny i klęsk żywiołowych.
33.	**Pomiary podstawowych parametrów promieniowania laserowego**	Metody pomiarowe widma promieniowania, mocy i energii promieniowania, czasu trwania impulsu i częstotliwości powtarzania impulsów, kąta rozbieżności wiązki promieniowania. Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa laserowego
34.	**Projektowanie systemów bezpieczeństwa**	Strategia ochrony i zasady tworzenia zabezpieczeń technicznych. Zasady normatywne i zbiór dobrych praktyk branżowych. Zakres możliwych do zastosowania środków ochrony technicznej. Specyfika urządzeń ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań wewnątrzobiektowych i zewnętrznych. Warunki pracy i ograniczeń z tego tytułu. Struktura projektu technicznego wykonawczego. Zakres projektu technicznego wykonawczego w branży zabezpieczeń. Charakterystyka analizy zagrożeń i koncepcji projektu technicznego. Zasady projektu wykonawczego i kosztorysowania. Studium projektowe w zakresie projektu technicznego wykonawczego. Wymagane zasoby określające podstawy realizacji projektu. Analiza zagrożeń. Koncepcja ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa. Zasady przeprowadzenia analizy zagrożeń dla przykładowych obiektów. Charakterystyka liczbowego określenia skali zagrożenia obiektu. Zasady opisu terenu obiektu. Scenariusze ataków i weryfikacja możliwości technicznego zabezpieczenia technicznego im przeciwdziałającym. Opis techniczny projektu wykonawczego. Charakterystyka zasad projektowania systemów alarmowych. Sposoby opisu i graficznej reprezentacji projektu technicznego. Sposób organizacji dokumentacji. Przykładowe projekty techniczne wykonawcze obiektów infrastruktury krytycznej. Dokumenty związane z technicznym projektem wykonawczym. Zasad opracowania kosztorysu inwestorskiego i „ślepego". Potrzeby zestawienia katalogów technicznych oraz kart technicznych urządzeń.
35.	**Scalone układy programowalne i specjalizowane**	Technologia i sposoby projektowania scalonych układów cyfrowych specjalizowanych (ASIC) oraz programowalnych (FPGA). Zasady projektowania topografii układów cyfrowych, sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów zegarowych, bufory I/O, bloki IP oraz narzędzia projektowe.
36.	**Sensory akustyczne**	Cechy i parametry współczesnych czujników akustycznych. Konstrukcje mechaniczne. Czujniki piezorezystancyjne. Przetworniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki akustooptyczne. Przetworniki magnetostrykcyjne. Przetworniki piezoelektryczne. Układy z akustycznymi falami powierzchniowymi.
37.	**Sensory mikrofalowe w radiolokacji**	Sensory mikrofalowe w radiolokacji. Szerokopasmowe sensory mikrofalowe z sygnałami szumowymi. Sensory w diagnostyce medycznej. Sensory antykolizyjne.
38.	**Sieci radia inteligentnego**	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Architektury CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Problemy odbioru w CR. Sieci ad-hoc CR, kolaboracyjne MIMO. Standardy dla sieci CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Aktualne programy badawcze w obszarze CR.
39.	**Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych**	Prawa absorpcji, rozpraszania i emisji. Stany wzbudzone cząsteczek. Orbitale. Zjawiska fotofizyczne i fotochemiczne. Schemat Jabłońskiego Aparatura spektroskopowa- źródła światła, detektory, monochromatory, metodyki. Biomateriały i badane obiekty w inżynierii biomedycznej. Spektroskopia fourierowska i fotoakustyczna. Spektroskopia cząsteczkowa (UV-VIS, fluorescencja, Ramana, FTIR). Spektroskopia atomowa (ICP, ASA, fotometria płomieniowa). Spektroskopie w innych zakresach promieniowania (NMR, EPR, mikrofale, X)

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
40.	**Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych**	Architektura systemu cyfrowego. Zasady projektowania systemu cyfrowego. Podstawowy sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie modułów cyfrowych do sterowania i przetwarzania sygnałów. Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Projektowanie systemów wbudowanych. Wymiana informacji pomiędzy modułami systemu cyfrowego oraz z systemami zewnętrznymi
41.	**Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym**	Układy kondycjonowania sygnałów. Systemy kontrolno-pomiarowe. Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie. Przyrządy i platformy pomiarowe. Interfejsy systemów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe w praktyce.
42.	**Technika światłowodowa**	Światłowody i elementy optyki. Badania światłowodów i elementów optyki. Lasery i nadajniki optyczne. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Modulatory sygnałów optycznych. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Cyfrowe łącza optyczne. Pomiary charakterystyk i parametrów łącz światłowodowych. Multipleksacja i demultipleksacja. Transmisja koherentna. Badania charakterystyk interferometrów światłowodowych. Optyczne łącza analogowe. Systemy radiowo-światłowodowe. Łącza optyczne w wolnej przestrzeni.
43.	**Technika terahercowa**	Wprowadzenie do promieniowania THz. Źródła promieniowania THz – półprzewodnikowe i fotoniczne. Detektory promieniowania THz. Przełączniki fotoprzewodzące. Spektrometria w dziedzinie czasu. Obrazowanie i tomografia. Czujniki, falowody, metamateriały THz. Zastosowania THz.
44.	**Technika ukrywania informacji (steganografia)**	Glosarium techniki ukrywania danych. Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Opracowanie założeń na projektowany system. Dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Korekcja sygnału dodatkowego. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej. Metody ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania.
45.	**Techniques in Biomedical Engineering**	Fundamental issues and research techniques in biology and biomedicine will be discussed, including the main points of bioengineering and biotechnology. Thus, the skills necessary to undertake interdisciplinary research in these areas of science will be developed. The principles of construction of essential research equipment will be presented, including measurements based on fluorescence excitation. The possibilities of bioinformatics analysis and international databases will be discussed. In addition, the principles of good laboratory practice and safe work in biomedical laboratories will be presented. Requirements for conducting reliable measurements and elaborating results in biomedical research and medical bioengineering will also be discussed.
46.	**Teoria pola**	Podstawowe pojęcia i równania teorii pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella, Właściwości ośrodków i warunki brzegowe. Pola na granicy rozdziału ośrodków, Energia pola elektromagnetycznego. Rodzaje zjawisk elektromagnetycznych, Elektrostatyka i magnetostatyka. Stacjonarne i kwazistacjonarne pola elektromagnetyczne, Równania Maxwella w postaci zespolonej dla przebiegów harmonicznych, Fale elektromagnetyczne. Równanie falowe dla obszaru bez źródeł, Jednorodna fala płaska. Parametry propagacyjne jednorodnej fali płaskiej, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w bezstratnym dielektryku, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dielektrykach stratnych, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dobrym przewodniku, Struktura jednorodnej fali płaskiej, Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na płaskiej granicy dwóch różnych ośrodków. Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na granicy dwóch różnych dielektryków, Odbicie jednorodnej fali płaskiej rozchodzącej się w dielektryku od płaskiej powierzchni ośrodka przewodzącego Potencjały elektromagnetyczne i promieniowanie, Potencjały pól zmiennych, potencjały opóźnione. Potencjał wektorowy Hertza, Pole elementarnego oscylatora, Pole elektromagnetyczne w małych odległościach od oscylatora, Pole elektromagnetyczne w dużych odległościach od oscylatora elementarnego, Faza fali, typ fali, prędkość fazowa, Rozchodzenie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		się fal w układach równoległych przewodników i w falowodach, Poprzeczna fala elektromagnetyczna TEM, Poprzeczna fala magnetyczna TM w falowodzie o przekroju prostokątnym, Poprzeczna fala elektryczna TE w falowodzie o przekroju prostokątnym, Rodzaj podstawowy, Prostopadłościenny rezonator wnękowy
47.	**Termowizja i technika podczerwieni**	Metody korekcji niejednorodności charakterystyk detektorów matrycowych w urządzeniach termowizyjnych. Kalibracja radiometryczna kamery termowizyjnej i jej wpływ na dokładność zdalnego pomiaru temperatury i mocy promieniowania. Termowizyjne metody rozpoznawania substancji chemicznych i minerałów ma podstawie analizy emisyjności spektralnej. Systemy multi i hiperspektralne w podczerwieni. Termowizja aktywna, możliwości pomiarowe i perspektywy jej zastosowania. Polarymetria obrazowa w podczerwieni.
48.	**Układy detekcji promieniowania optycznego**	Układy przetwarzania sygnałów do detektorów i matryc. Detekcja fazoczuła (Lock-In). Układy detekcji z synchronicznym całkowaniem sygnału. Układy detekcji z uśrednianiem sygnałów. Detekcja koherentna (heterodynowa, homodynowa). Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów optycznych w praktyce.
49.	**Wiązki laserowe**	Modelowanie wiązek laserowych, Pomiary parametrów wiązek laserowych. Projektowanie torów optycznych wiązek laserowych. Wybrane układy i systemy generacji wiązek laserowych, kształtowanie profili poprzecznych wiązek laserowych, Składanie wiązek laserowych, propagacja wiązek laserowych w atmosferze. Wybrane zastosowanie wiązek laserowych w nauce, technologii i technice wojskowej.
50.	**Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych**	Pojęcie przetwornika pomiarowego i ich klasyfikacje. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników. Tensometry rezystancyjne. Przetworniki pojemnościowe, piezoelektryczne, indukcyjne, magnetosprężyste, termoelektryczne i pehametryczne. Przetworniki konduktywności. Przepływomierze. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki optoelektroniczne i akustoelektroniczne. Przetworniki fotoakustyczne i fotoniczne. Przetworniki zintegrowane.
51.	**Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych**	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
52.	**Zaawansowane technologie mikroelektroniki**	Współczesne technologie wzrostu monokryształów i formowania warstw monokrystalicznych. Technologia wobec problemów miniaturyzacji. Ultraszybka elektronika nanometrowa. Grafen we współczesnej technologii półprzewodnikowej. Wybrane problemy spintroniki. Inżynieria struktury energetycznej półprzewodników.
53.	**Zastosowania laserów w technologii**	Rodzaje laserów, elementy i systemy optyczne stosowane w obróbce materiałów – przegląd. Przykłady laserów w makro i mikro obróbce. Oddziaływanie promieniowania z materiałami, model Lorentz`a-Drude`a, parametry optyczne i termiczne materiałów, odbicie, absorpcja, transport energii, zmiany fazy, ekranowanie plazmowe, zakresy oddziaływań, równanie przewodnictwa ciepła. Lasery w inżynierii powierzchni – polerowanie, grawerowanie, teksturowanie, napawanie, utwardzanie uderzeniowe, czyszczenie, bezpośrednia litografia interferencyjna w mikro- i nanotechnologii. Przykłady zastosowań. Lasery w obróbce objętościowej materiałów – hartowanie, spawanie, cięcie, wiercenie i inne zastosowanie laserów w przemyśle. Przykłady zastosowań.
54.	**Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA**	Kurs zaawansowanych technik projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA omawia zagadnienia związane m.in. z opracowywaniem zintegrowanych systemów cyfrowych w układach FPGA, projektu topograficznego, efektywnym wykorzystaniem atrybutów ograniczeń projektowych, przygotowywaniem testów funkcjonalnych oraz dobrymi praktykami projektowymi. Kurs podzielony jest na część teoretyczną (wykłady) i praktyczną (laboratoria oraz projekt), a rezultaty przeprowadzonych prac projektowych są omawiane na seminarium. Przed przystąpieniem do przedmiotu wskazana jest znajomość języków opisu sprzętu (HDL) oraz architektury układów FPGA.

Załącznik VI.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Algorytmy kwantowe III**	Podstawy matematyczne obliczeń kwantowych: operatory w przestrzeniach Hilberta, iloczyn tensorowy przestrzeni Hilberta oraz wektorów w tej przestrzeni, operatory hermitowskie i unitarne. Opis układu kwantowego i jego stanów. Opis i właściwości pomiaru w układach kwantowych. Formy zapisu informacji. Przetwarzanie informacji. Bramki kwantowe. Ogólna postać algorytmu kwantowego. Zagadnienie Deutscha-Jozsa, algorytm Grovera, algorytm Shora. Kwantowe algorytmy optymalizacji. Jakość obliczeń kwantowych.
2.	**Analiza algorytmów III**	Algorytmy i problemy algorytmiczne. Pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych. Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego. Techniki projektowania efektywnych algorytmów Rekurencja a iteracja, techniki "dziel i rządź", techniki zrównoleglania, zaawansowane struktury danych a złożoność algorytmów. Zaawansowane modele i metody teorii grafów i sieci. Przykłady wykorzystania metod projektowania efektywnych algorytmów.
3.	**Analiza i synteza informacji wizualnej III**	Twierdzenie Weierstrassa i rozpięcie ortogonalne przestrzeni stanów sygnału. Podstawy teorii aproksymacji funkcji. Transformaty z rozpięciem ortogonalnym o nośniku nieograniczonym. Transformata Laplace'a i Fouriera. Bazy ortogonalne z nośnikiem ograniczonym. Funkcje Wignera, Wanniera i falki. Transformata falkowa – definicje i przykłady. Zastosowania transformaty falkowej. Osobliwości procesu jako punkty ekstremalne lub/i osobliwe sygnału. Wyszukiwanie punktów ekstremalnych oraz osobliwych sygnału w przestrzeniach falkowych.
4.	**Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)**	Trendy rozwojowe. Rozwiązania sieciowe. Techniki interfejsów radiowych. Rozwój usług i aplikacji. Organizacja i zarządzanie w systemach NG. Zastosowania sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML). Systemy masowe, systemy D2D (Device-to-Device), systemy transportowe. Kognitywność sieci NG. Zielona komunikacja.
5.	**Diagnostyka systemów teleinformatycznych III**	Ogólna teoria testów funkcjonalnych. Rodzaje i własności testów. Błąd oraz skuteczność kontrolna testu. Metody wyznaczania testów. Zastosowanie testów w rozpoznaniu (stanu obiektu), w diagnostyce technicznej oraz w przetwarzaniu danych. Metody wyznaczania testów dla urządzeń cyfrowych oraz sieci logicznych. Drogi propagacji niezdatności. Warunki przenoszenia skutków niezdatności. Maskowanie niezdatności. Algebra Roth'a. Losowe metody testowania urządzeń cyfrowych. Metody kompresji wyników testowania. Widmo kompresji. Analiza sygnatur i jej zastosowanie. Procedury diagnozowania. Wnikliwość diagnozowania. Metody wyznaczania procedur optymalnych. Modele i metody diagnostyki systemowej. Systemy samodiagnozowalne. Diagnozowanie systemu metodą dialogu diagnostycznego między jego elementami. Struktury dialogu diagnostycznego i ich własności. Diagnozowanie systemu metodą opiniowania diagnostycznego jego elementów. Struktury opiniowania diagnostycznego i ich własności. Wyznaczanie struktur diagnostycznych o określonych własnościach. Diagnozowanie oprogramowania. Własności sieci przenoszenia sterowań programu.
6.	**Efektywność systemów teleinformatycznych III**	Wskaźniki efektywności sieci teleinformatycznych. Stochastyczne modele strumieni zdarzeń. Modele lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Modele sieci bezprzewodowych i komórkowych. Stochastyczne i deterministyczne problemy szeregowania zadań.
7.	**Elementy teorii prognozy III**	Podstawowe pojęcia teorii prognozy. Liniowe i nieliniowe modele trendu. Modele naiwne, modele średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Prognozowanie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		na podstawie modeli ekonometrycznych. Prognozowanie zjawisk jakościowych.
8.	**Ewaluacja oprogramowania III**	Istota ewaluacji oprogramowania. Pojęcie jakości oprogramowania. Czynniki kształtujące jakość oprogramowania: jakość projektu, jakość implementacji. Kryteria oceny jakości oprogramowania: złożoność obliczeniowa, niezawodność. Metody oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Metody oceny złożoności czasowej algorytmów. Złożoność asymptotyczna algorytmów iteracyjnych rekurencyjnych. Metody oceny niezawodności oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania: modele z dziedziną czasu, modele z dziedziną danych, modele fenomenologiczne. Metody praktycznego wykorzystywania modeli niezawodności oprogramowania. Metody zapewniania jakości oprogramowania. Przeglądy i inspekcje. Zasady przeprowadzania inspekcji i przeglądów w procesie wytwarzania oprogramowania. Testowanie. Rodzaje i metody testowania oprogramowania. Projektowanie zbiorów danych testowych. Kryteria zakończenia procesu testowania. Formalne metody konstruowania i weryfikacji poprawności programów. Logika Hoare'a. Reguły wnioskowania. Opis programu poprzez stany i operacje. Pojęcie niejawnej specyfikacji operacji. Dowodzenie poprawności operacji. Dowodzenie poprawności programów. Rola i znaczenie standardów w procesie zapewniania wymaganej jakości oprogramowania. Charakterystyka standardów w obszarze inżynierii oprogramowania. Standardy dotyczące jakości oprogramowania. Wykorzystanie standardów.
9.	**Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III**	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Wprowadzenie do elektrodynamiki kwantowej. Przestrzeń Hilberta i przestrzeń L2. Q-bit i jego fizyczne realizacje. Reprezentacje matematyczne q-bitu. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje. Stany mieszane i stany splatane. Doświadczenie Sterna-Gerlacha. Kot Schrodingera i superpozycja stanów, nierówność Bella. Superpozycja a splątanie stanów. Układ otwarty i układ zamknięty. Holizm stanów EPR. Przestrzeń Foka. Fermiony i bozony a splątanie. Fizyczne realizacje stanów splątanych w optyce – przykłady. Teleportacja stanów.
10.	**Grafika komputerowa III**	Wprowadzenie do problematyki grafiki komputerowej, podstawowe zastosowania - animacja komputerowa, symulacja wizualna, systemy AR i VR. Grafika wektorowa, grafika rastrowa - reprezentacja danych obrazowych. Podstawowe standardy graficzne - GKS, PHIGS, OpenGL. Algorytmy rastrowe - Bresenhama, antyaliasingu, HLHSR. Modelowanie geometryczne - krzywe i powierzchnie, obiekty 3D. Przekształcenia geometryczne - translacje, obroty, skalowanie, rzutowanie. Modelowanie koloru - percepcja barw, modele koloru CIE, RGB, HLS, HSV(B), przekształcenia w przestrzeni koloru. Modelowanie oświetlenia - modele oświetlenia, algorytmy cieniowania, raytracing, radiosity. Modelowanie tekstury - definiowanie, mapowanie i filtrowanie tekstur.
11.	**Inżynieria jakości oprogramowania III**	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedziną czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedziną danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania. System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania:

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		IEEE/ANSI Std 982.1- 1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
12.	**Kryptologia III**	Podstawowe pojęcia i historia kryptologii. Arytmetyka modularna. Klasyczne kryptosystemy. Kryptoanaliza szyfrów. Szyfry strumieniowe. Szyfry blokowe. Konkurs AES i NESSIE. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Bezpieczeństwo szyfrów. Protokoły kryptograficzne. Zastosowania kryptografii
13.	**Matematyczne metody wspomagania decyzji III**	Proces i cykl decyzyjny. Modelowanie matematyczne procesów decyzyjnych. Decyzje optymalne i przybliżone. Modelowanie preferencji Decydenta. Analiza wrażliwości rozwiązań optymalnych. Funkcje użyteczności. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Metody wyznaczania reprezentacji zbiorów decyzji niepoprawialnych. Metody wyznaczania „przybliżonych zbiorów rozwiązań optymalnych". Przykłady modelowania procesów wspomagania decyzji.
14.	**Matematyka dyskretna III**	Relacje i funkcje. Relacja równoważności, porządku, dobrego porządku. Zasada abstrakcji. Element maksymalny, minimalny, największy, najmniejszy, majoranta, minoranta. Surjekcje, injekcje i bijekcje. Permutacje. Działania uogólnione na zbiorach. Rekurencje. Zliczanie zbiorów i funkcji. Techniki zliczania. Współczynniki dwu- i multimianowe. Liczby Stirlinga. Zliczanie surjekcji, injekcji i bijekcji. Liczby Bella. Liczby Eulera. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Asymptotyka. Funkcje tworzące. Notacje asymptotyczne. Rekursja uniwersalna. Przybliżenia asymptotyczne. Operacje na funkcjach tworzących. Funkcje tworzące dla wybranych ciągów. Wyznaczanie liczby rozwiązań równań diofantycznych. Rozwiazywanie rekurencji. Zbiory z powtórzeniami. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiazywanie kongruencji i układów kongruencji. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcje i twierdzenie Eulera. Elementy teorii grafów. Zliczanie grafów. Kolorowanie wierzchołków i gałęzi grafów. Skojarzenia w grafach. Transwersale i matroidy. Sieci pojemnościowe.
15.	**Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III**	Zaawansowane modelowanie w UML: diagramy klas, przypadków użycia, sekwencji, stanów, aktywności. Metodyka użycia UML: dziedzina zastosowań i reguły spójności. Metaprogramowanie i metamodelowanie. Techniki generatywne: generowanie maszyn stanów i testów. Specyfikacja kontraktowa na przykładzie języka OCL. Elementy programowania aspektowo zorientowanego z użyciem języka AspectJ: punkty złączenia, punkty przecięcia, Rady, zastosowania AOP
16.	**Metody numeryczne III**	Podstawowe pojęcia analizy numerycznej: wektory, macierze i normy; błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych; uwarunkowanie zadania obliczeniowego; algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Rozwiazywanie układów liniowych równań algebraicznych: uwarunkowanie zadania; metoda Gaussa z pełnym oraz z częściowym wyborem elementu głównego; metoda Cholesky'go-Banachiewicza; metoda Householdera; wpływ błędów zaokrągleń na wynik; zadania źle uwarunkowane. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów: rozkład macierzy według wartości szczególnych; uogólniona macierz odwrotna i rozwiązanie uogólnione układu równań liniowych; algorytm z równaniem normalnym; algorytm z przekształceniem Householdera; uwarunkowanie zadania; regularyzacja. Znajdowanie pierwiastków równań nieliniowych: metoda siecznych i jej właściwości; metoda stycznych, kula i wykładnik zbieżności; metoda połowienia.
17.	**Metody optymalizacji wielokryterialnej III**	Matematyczne podstawy optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązania dominujące i niezdominowane. Optymalizacja w sensie Pareto. Punkt idealny i antyidealny. Rozwiązanie kompromisowe. Metody obiektywizacji rankingów. Optymalizacja hierarchiczna. Optymalizacja przy wielu celach. Przykłady formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej.
18.	**Modelowania matematyczne III**	Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane zmienne decyzyjne i wskaźniki. Analiza poziomu informacyjnego. Poprawne dane. Dopuszczalne decyzje. Możliwe wartości wskaźników. Funkcje oceny osiągniecia celu. Zadanie optymalizacyjne. Zadanie ekstremalizacji. Modele wielokryterialne i growe. Przestrzeń kryterialna. Relacja dominowania w sensie Pareto. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Postać normalna gry. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedz. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Modele probabilistyczne Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności wskaźnika. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności. Modele rozmyte Zbiory rozmyte. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Działania na zbiorach rozmytych. Iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność. Modele z niepewnością Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace'a, Savage'a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne. Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych. Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne. Zmienne niepewne.
19.	**Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III**	Podstawy weryfikacji systemów teleinformatycznych (ST) w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych, własności liniowo-czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Elementy teorii Sieci Petriego (SP): własności modelu, problemy osiągalności znakowania i żywotności sieci, konstruowanie drzewa osiągalności i diagramu stanów. Podstawowe rodzaje sieci Petriego: czasowe, stochastyczne, kolorowane (CPN). Hierarchiczne modele SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: analiza prostych i przedziałowych czasowych SP, analiza czasowych sieci stochastycznych. Elementy teorii automatów czasowych. Modelowanie ST za pomocą automatów czasowych. Przykładowe zadania modelowania i weryfikacji systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu z wykorzystaniem narzędzi: PIPE-2, CPN Tools, UPPAAL.
20.	**Modelowanie sytuacji konfliktowych III**	Modelowanie sytuacji konfliktowych. Kryteria jakości w sytuacjach konfliktowych. Modele growe. Gry strategiczne. Punkty równowagi. Równowaga w sensie Nash'a. Gry kooperacyjne. Modelowanie grupowych procesów decyzyjnych. Zadanie optymalizacji przy wielu celach. Rozwiązania kompromisowe w modelach growych.
21.	**Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III**	Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Zasady projektowania procesów funkcjonowania organizacji. Modele i metody projektowania procesów biznesowych. Diagramy hierarchii funkcji. Diagramy procesów biznesowych. Diagramy procesów obsługi. Systemy WorkFlow. Notacja BPMN. Własności notacji BPMN. Obiekty w notacji BPMN. Zdarzenia, aktywności proste i złożone, bramki logiczne oraz przepływy sterowania w notacji BPMN. Opis ról w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska modelowania i analizy systemów WorkFlow. Przegląd środowisk modelowania i analizy systemów WorkFlow zgodnych z notacja BPMN. Środowisko ARIS firmy Software AG. Środowisko WebSphere Business Modeler Advanced firmy IBM. Środowisko Power Designer firmy Sybase wraz z aplikacją Simul 8. Badanie efektywności systemów typu WorkFlow. Sposoby badania własności systemów typu WorkFlow złożonych z diagramów procesów biznesowych. Charakterystyki czasowe i kosztowe procesów biznesowych. Wskaźniki efektywności systemów klasy WorkFlow. Wykorzystanie środowisk modelowania i analizy systemów klasy WorkFlow.
22.	**Niezawodność systemów III**	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Uogólniony stan obiektu. Ocena stanu obiektu. Funkcja strukturalna. Stany niezawodnościowe. Niezawodność obiektu technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności. Klasyfikacja obiektów z punktu widzenia badań niezawodnościowych. Niezawodność obiektów nieodnawialnych Model niezawodnościowy obiektu nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów nieodnawialnych. Wybrane rozkłady czasu zdatności. Niezawodność obiektów odnawialnych z zerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu obiektów odnawialnych z zerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z zerową odnową. Niezawodność obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Metody wyznaczania

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Strukturalna funkcja niezawodnościowa systemu. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.
23.	**Optymalizacja III**	Ogólne zadanie optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacyjnych. Zadania wypukłe. Metody rozwiazywania zadań liniowych. Zadania dyskretne. Relaksacje, restrykcje. Algorytmy rozwiazywania zadań PCL, PCLM, PLB. Algorytmy ewolucyjne optymalizacji dyskretnej. Zadania nieliniowe bez ograniczeń. Metody rozwiązywania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Obliczenia równoległe w optymalizacji. Algorytmy probabilistyczne. Ocena jakości algorytmów optymalizacji.
24.	**Probabilistyka III**	Zmienne losowe wielowymiarowe. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Przykłady rozkładów jedno i wielowymiarowych. Funkcje zmiennych losowych. Zastosowanie funkcji charakterystycznych i tworzących. Twierdzenia graniczne. Własności asymptotyczne rozkładów. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Testy parametryczne. Testy nieparametryczne. Badanie losowości. Analiza korelacji cząstkowej i wielorakiej. Analiza regresji wielowymiarowej.
25.	**Procesy stochastyczne III**	Ciągi losowe i ich własności. Probabilistyczny opis procesu stochastycznego. Przykłady procesów. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Systemy kolejkowe i charakterystyki. Procesy semimarkowskie.
26.	**Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III**	Wprowadzenie do problematyki cyfrowego rozpoznawania i przetwarzania obrazów. Podstawowe problemy związane z akwizycją obrazów cyfrowych oraz sposoby ich rozwiazywania. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Podstawy stosowania transformat w cyfrowym przetwarzaniu i analizie obrazów. Metody przestrzenne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Poprawa jakości obrazów za pomocą filtrów konwolucyjnych, rankingowych, logicznych - ich wady, zalety, sposoby implementacji. Wprowadzenie do metod cyfrowego rozpoznawania obrazów. Algorytmy segmentacji przy zastosowaniu metod: progowania, wydzielania krawędzi, rozrostu obszarów, dziel i łącz, klasyfikacji punktów. Podstawowe metody identyfikacji obrazów: klasyfikacja w przestrzeni cech, metoda strukturalna.
27.	**Sieci neuronowe i logika rozmyta III**	Wielowarstwowe sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia. Sieć neuronowa jako aproksymator funkcji. Zbiory rozmyte i przybliżone wnioskowanie. Sterowanie i aproksymowanie rozmyto-neuronowe. Sterownie rozmyte z uczeniem reguł. Fuzzy Logic Toolbox w programie Matlab.
28.	**Sieci radia inteligentnego**	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Sieci ad-hoc CRAHN. Architektury sprzętowe i programowe CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Polityki w sieci CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Sensing i współdzielenie widma. Kolaboracja i rywalizacja w sieciach CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Standardy dla sieci CR i rozwiązania CR w sieciach NG (Nowych Generacji.)
29.	**Stochastyczne modele eksploatacji III**	Wprowadzenie do modelowania stochastycznego systemów. Złożone systemy techniczne. Stany eksploatacyjne. Cele modelowania. Jednorodność i stacjonarność funkcjonowania i eksploatacji systemów technicznych. Efektywność systemów technicznych. Modele Markowa eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli Markowa klasy DD do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Zastosowanie modeli Markowa klasy DC do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu Markowa. Modele semimarkowskie eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli semimarkowskich do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu semimarkowskiego. Modele kolejkowe eksploatacji systemów technicznych. Systemy kolejkowe proste. Systemy otwarte. Systemy zamknięte. Markowskie systemy kolejkowe. Niemarkowskie systemy kolejkowe. Sieci kolejkowe. Modelowanie systemów za

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		pomocą systemów kolejkowych. Modele kolejkowe podstawowych struktur systemów komputerowych. Modele sieci komputerowych. Przykład eksploatacji systemu technicznego. Prezentacja od założeń do realizacji modelu stochastycznego funkcjonowania lub eksploatacji systemu komputerowego. Wpływ rozwinięcia założeń projektowych na postać stochastycznego modelu funkcjonowania i eksploatacji. Badanie własności systemu komputerowego na podstawie badania jego modelu stochastycznego.
30.	**Symulacja komputerowa III**	Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Określenie modelu symulacyjnego, zalety i wady metod symulacyjnych, typy problemów badawczych. Podstawowe prawa i twierdzenia wykorzystywane w symulacji komputerowej. Metody generowania liczb i procesów losowych, testowanie generatorów losowych. Systemy symulacji ciągłej i dyskretnej, zagadnienie upływu czasu w symulacji komputerowej, podstawowe zasady projektowania eksperymentów symulacyjnych, analiza statystyczna wyników symulacji. Metody badania adekwatności modeli symulacyjnych. Symulacja równoległa i rozproszona, ogólna charakterystyka języków symulacyjnych. Prezentacja systemów i środowisk symulacyjnych. Trendy symulacji komputerowej.
31.	**Systemy baz danych III**	Podstawowe pojęcia, systemy baz danych a systemy informacyjne. Modele danych: hierarchiczny, sieciowy, relacyjny, obiektowy. Architektura systemu bazy danych, poziomy opisu danych, istota centralnego zarzadzania danymi i niezależności, języki definiowania i przetwarzania, narzędzia systemu zarzadzania bazy danych. Modelowanie i normalizacja danych, praktyczne modelowanie danych. Bezpieczeństwo i ochrona danych, w klasycznych i statystycznych bazach danych. Podstawy metodyczne projektowania baz danych. Zastosowanie baz danych: bazy danych a systemy aplikacyjne, komercyjne systemy baz danych, hurtownie i eksploracja danych. Formułowanie i dyskusja wybranych zadań badawczych w dziedzinie baz danych.
32.	**Systemy teleinformatyczne III**	Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN: sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP, - protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych, sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Wysokowydajne protokoły routingu dla sieci LAN: technika VLSM, agregacja tras z wykorzystaniem VLSM, trasy domyślne – rozgłaszanie, problemy z routingiem bezklasowym, charakterystyka protokołów routingu stanu łącza, charakterystyka protokołów EIGRP i OSPF. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP: zasada działania translatora adresów, formy realizacji NAT i PAT. Technologie i protokoły w sieciach WAN: charakterystyka wybranych protokołów stosowanych w sieciach WAN, sieci komutacji pakietów i komutacji kanałów. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia. Metody zarzadzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarzadzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.
33.	**Systemy wspomagania decyzji III**	Metody identyfikacji procesów decyzyjnych w systemach zarzadzania i kierowania. Podstawowe pojęcia analizy decyzyjnej. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji i sztucznej inteligencji. Modele prognostyczne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Zasady projektowania systemu wspomagania decyzji dla określonego systemu zarzadzania lub kierowania, opracowywanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań, formułowanie zadań projektowych dla SWD. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do konstrukcji algorytmów i systemów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Zasady wykorzystania gier symulacyjnych w procesie oceny i

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wspomagania decyzji. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Prezentacje środowisk i narzędzi wspomagania decyzji.
34.	**Sztuczna inteligencja III**	Paradygmaty sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań, ograniczenia sztucznej inteligencji – twierdzenie Gödla i teza Churcha – Turinga. Systemy formalne – alfabet, formuły, aksjomaty i reguły. Rachunek zdań i predykatów. Twierdzenie Herbranda i Skolema, Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji. Techniki przeszukiwania przestrzeni (klasyczne, ewolucyjne, tabu search, symulowanego wyżarzania). Maszynowe uczenie, zbiory przybliżone, elementy sieci neuronowych. Bazy wiedzy i reprezentacja wiedzy – ontologie i sieci semantyczne. Metody wnioskowania (klasyczne, rozmyte). Algorytmy rozpoznania wzorców w eksploracji danych.
35.	**Teoretyczne podstawy informatyki III**	Algorytmiczna teoria informacji. Dokładność i poprawność algorytmów. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga, maszyny probabilistyczne, obliczenia niejednostajne. Złożoność algorytmów w sensie Turinga. Rodzaje złożoności. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Transformacje wielomianowe problemów. Złożoność problemów. Klasyfikacja problemów: klasy P, NP, NP -zupełne i silnie NP -zupełne, Co-NP, PSPACE. Hierarchie złożoności. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Język, gramatyka, języki wyznaczone przez gramatyki. Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone. Języki akceptowane przez automaty skończone. Wyrażenia regularne. Języki generowane przez wyrażenia regularne. Gramatyki bezkontekstowe. Postaci normalne gramatyk. Gramatyki kontekstowe. Moc generacyjna gramatyk, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Modele obliczeń równoległych.
36.	**Teoria grafów i sieci III**	Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury, miary centralności wierzchołków. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe. Graf złożony jako szczególny rodzaj grafów. Kolorowanie grafów. Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów, kolorowanie on-line grafów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kolorowania. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Grafy Berge'a. Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Podobieństwo grafów. Miary dokładnego podobieństwa grafów: izomorfizm grafów, homomorfizm grafów, największy wspólny podgraf, najmniejszy wspólny nadgraf. Miary przybliżonego podobieństwa grafów: odległość edycyjna grafów, miary iteracyjne. Metody rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem miar podobieństwa grafów. Sieci. Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć (CPM, PERT, GERT). Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przepływy w sieciach. Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przydziały optymalne Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów.
37.	**Zarządzanie projektami i procesami III**	Funkcjonalne i procesowe koncepcje zarzadzania: definicje i klasy systemów działania, miejsce i klasy procesów, identyfikacja cech systemowych, struktury organizacyjne, istota zarzadzania procesowego, strategie zarządzania. Istota i rola projektów w zarzadzaniu organizacją: definicje i klasy projektów, funkcje zarządzania i cykl zarządzania projektem, systemowe aspekty przedmiotu projektowania, formalne struktury projektu, podstawowy cykl projektowania, identyfikacja potrzeb projektowych, obszary zarzadzania projektem, złożoność procesów i projektów. Identyfikacja cyklu życia projektów i produktów: cykl życia produktu a cykl życia projektu, analiza potrzeb i definiowanie wymagań, definiowanie założeń i ograniczeń projektowych, modele artefaktów wg inżynierii systemów, konstruowanie i prototypowanie, weryfikacja, dokumentowanie i

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zamkniecie projektu, implementacja i wdrażanie, doskonalenie, unicestwianie projektu, procesu i produktu. Planowanie procesów projektowych: planowanie zakresu i skutków projektu, analiza i planowanie kosztów projektu i procesów, wartościowanie projektów i procesów, analiza wartości projektów i procesów, planowanie użyteczności i funkcjonalności procesów projektowych, planowanie niezawodności działań projektowych, planowanie kontroli i weryfikacji wyników, zarzadzanie ryzykiem projektowym. Analiza ilościowo-jakościowa procesów projektowania: analiza i ocena efektywności procesów projektowych, definiowanie jakości projektu, miary i metody szacowania jakości projektu, zarzadzanie jakością procesów i projektów, zarzadzanie logistyką projektu. Walidacja czasowo-kosztowa procesów projektowania: budżetowanie procesów projektowych, struktury czynnościowo-zadaniowe procesów, ewaluacja czasowa projektu, harmonogramowanie projektu, procesy doskonalenia i rozwoju projektu, zarzadzanie zmianami, zarzadzanie integracja projektu. Zarzadzanie procesami innowacyjnymi: pojęcie innowacji, klasyfikacja procesów innowacyjnych, organizowanie wymagań i planowanie procesów innowacyjnych, ocena procesów i systemów innowacyjnych, projektowanie wyrobów, projektowanie procesów technologicznych, zasady i metody zarzadzania innowacjami. Organizacja podmiotu projektującego: miejsce podmiotu w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizowanie i planowanie struktury zespołów projektowych, organizacje hierarchiczne i płaskie, modele sieciowe i modele wirtualne, modele hybrydowe, zadania i dobór zespołów projektowych, instytucjonalne formy zarzadzania projektami, kontrola i ocena zespołów projektowych, zarządzanie komunikacją w projekcie, metody i techniki usprawniania procesów, modele rozwoju zarządzania procesowego. Zarzadzanie projektami i procesami z wykorzystaniem benchmarkingu: metody, techniki i narzędzia wspomagania projektowania, systemy komputerowego wspomagania projektowania klasy CAD/CAISE, zarządzanie procesem projektowania poprzez repozytorium projektu, strategia X-engineeringu w procesach projektowych na bazie wzorców użytkowych, funkcjonalność pakietów wspomagających zarządzanie procesami projektowymi, uwarunkowania czasowo-przestrzenne i kosztowe. Tendencje rozwojowe zarzadzania projektami: istota modelu romboidalnego zarządzania projektami, zasady i podstawy dobrych projektów, innowacyjność, technologia, złożoność i tempo realizacji projektu, wdrażanie modelu romboidalnego w organizacjach projektowych, warunki wdrażania modeli procesowych w organizacjach projektowych, koszty i ograniczenia wdrożeniowe.
38.	**Złożone struktury danych III**	Struktury listowe. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe. Implementacja list. Podstawowe operacje. Zastosowania struktur listowych. Drzewa binarne. Drzewa BST: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Metody równoważenia drzew BST. Przegląd zastosowań drzew BST. Drzewa AVL: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa czerwono czarne: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa RST: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa częściowo uporządkowane. Własności drzew częściowo uporządkowanych. Kopce binarne: własności, rodzaje, podstawowe operacje. Przegląd zastosowań drzew częściowo uporządkowanych. Kopce złączalne. Drzewa i kopce dwumianowe: własności, podstawowe operacje, zastosowania. Kopce Fibonacciego: własności, struktura, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa wielokierunkowe. B-drzewa: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Rodzaje B-drzew. Zastosowania. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych. Reprezentacja zbiorów rozłącznych. Podstawowe operacje na zbiorach rozłącznych. Zastosowania.
39.	**5G network application for military**	5G network technologies. 5G use cases and system concept. 5G Network Architecture. 5G architecture elements and functionalities/roles. Millimeter wave communications. Device-to-device (D2D) communications. The 5G radio-access technologies. Machine-type communications. Massive multiple-input multiple-output (MIMO) systems. 5G Network Miltary Gaps. Sensors and effectors. Military scenarios (use cases). 5G network Military Application and use cases: 5G network in Spectrum Situation Awareness application (workshop). 5G network Military Application and use cases: (own work/seminar/workshop with teacher support).
40.	**Zaawansowane**	Krzywe eliptyczne, hipereliptyczne oraz pojęcie dywizora. Ataki na krzywe

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	narzędzia kryptoanalizy	eliptyczne z wykorzystaniem metod transferu. Ataki z wykorzystaniem krzywych niewłaściwych i zdegenerowanych: przykład praktycznego ataku na TLS-ECDH. Metoda indeksu na krzywych eliptycznych nad ciałami rozszerzonymi oraz prostymi. Ataki kwantowe: algorytm Shora i Grovera. Ataki algebraiczne. Przekształcenie problemu faktoryzacji, logarytmu dyskretnego oraz ataków algebraicznych do problemu QUBO. Zastosowanie wyżarzania kwantowego w kryptoanalizie. Kryptografia oparta na izogeniach. Praktyczne ataki na schemat postkwantowy SIDH. Kryptoanaliza wybranych problemów kryptologicznych.
41.	**Probabilistyczne modele grafowe: reprezentacja**	Podstawy – probabilistyka, grafy, teoria informacji, optymalizacja; sieci bayesowskie i grafy skierowane; sieci markowowskie i grafy nieskierowane; lokalne modele probabilistyczne.
42.	**Probabilistyczne modele grafowe: podstawy wnioskowania**	Wnioskowanie ścisłe, eliminacja zmiennych; wnioskowanie przybliżone: aproksymacja z propagacją prawdopodobieństwa, próbkowanie progresywne, łańcuchy Markowa i metody Monte Carlo; algorytmy wnioskowania, wnioskowanie w modelach przestrzeni stanów.
43.	**Probabilistyczne modele grafowe: metody wnioskowania**	Entropia informacyjna; przesyłanie komunikatów z oceną ufności; wnioskowanie: wariacyjne, metodami Monte Carlo, za pomocą łańcuchów Markowa.
44.	**Probabilistyczne modele grafowe: szacowanie parametrów**	Uczenie maszynowe modeli graficznych; modele liniowe; estymacja parametrów modeli; modele z niepełnymi danymi; uczenie modeli nieskierowanych; modele predykcyjne; głębokie sieci neuronowe, bayesowskie sieci neuronowe.
45.	**Probabilistyczne modele grafowe i modele hybrydowe**	Przyczynowość, złożone model decyzyjne; modele z ukrytymi zmiennymi; modele z przestrzenią stanów; głębokie uczenie maszynowe z modelami grafowymi; decyzje w warunkach niepewności – wybrane algorytmy przybliżonego wnioskowania i uczenia.
46.	**GNSS – Systems and signals" (GNSS)**	The state of the art of GNSS - the introduction to GNSS, the classification of systems, and areas of implementation of GNSS. The architecture of systems and elements – structures, description & characterization of physical processes, technical parameters, and areas of application. Signals in GNSS – classification, mathematical models of signals, propagation of signals, interferences of signals, methods of protection of signals. Modeling and simulation of systems and signals. Modeling and simulation of jamming and spoofing.
47.	**Wielowymiarowe przetwarzanie danych (WDP)**	Podstawy teorii rozpoznawania wzorców w danych. Definicja wzorca, klasy wzorców oraz proces rozpoznawania wzorców w danych. Wykorzystywane techniki rozpoznawania wzorców. Podział metod klasyfikacji i grupowania danych. Kryteria i metody grupowania. Kryteria progowe (najbliższego i najdalszego sąsiada). Odległość Euklidesa, Sebestyena, Mahalanobisa, Hamminga, Cannbera oraz wybrane funkcje podobieństwa. Metody grupowania bazujące na algorytmach grupowania hierarchicznego. Budowa dendrogramów. Ekstrakcja cech dystynktywnych przy wykorzystaniu interpolacji wielomianowej (Analiza Lagrange'a).
48.	**Systemy baz danych zautomatyzowanego pola walki (SBD-ZPW)**	Podstawowa terminologia oraz charakterystyka baz danych. Wymagania dla baz danych. Technologia baz danych, modele danych, struktury danych, operatory modelu danych, ograniczenia integralnościowe. Narzędzia programistyczne. System zarządzania bazą danych (oprogramowanie, funkcjonalność). Architektura systemu bazy danych (ANSI/SPARC). Użytkownicy systemu baz danych. Technologie implementacyjne. Architektura komunikacyjna. Podział systemów baz danych. Model związków encji, modelowanie związków, hierarchia encji. Transformacja, reguły transformacji encji, reguły transformacji związku. Normalizacja i jej proces oraz pojęcia podstawowe. Pierwsza (1NF), druga (2NF), trzecia (3NF) i czwarta (4NF) postać normalna. Współbieżny dostęp do danych, utrata danych po wykonaniu awarii. Własności transakcji ACID, diagram stanów transakcji, transakcja logiczna a fizyczna, model i klasyfikacja transakcji, realizacje transakcji. Struktury danych operacyjnych w bazie danych modelu JC3IEDM programu MIP. Replikacja, transformacja i wymiana danych na bazie protokołu DEM. Bazy danych w analityce pola walki

Załącznik VI.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa, geodezja i transport

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Safety and reliability of building structures	Knowledge in the field of safety and reliability of building structures. Classifications and rules for shaping the load-bearing structures of buildings and the conditions for assessing their safety. Methods of description and distribution of random variables. Functions of reliability and damage intensity. Methodology for conducting reliability tests, risk assessment, the safety of building maintenance and their effectiveness.
2.	Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym	Metody formułowania modeli obliczeniowych dynamiki elementów i ustrojów konstrukcyjnych oraz gruntowego ośrodka posadowienia budowli. Określanie cech fizycznych ośrodka gruntowego pod obciążenia statyczne i dynamiczne. Wpływ zawartości faz na parametry podłoża.
3.	Fizyka środowiska	Prawa ciała doskonale czarnego. Atmosfera jako gaz doskonały. Procesy termodynamiczne w atmosferze ziemskiej. Efekt cieplarniany i dziury ozonowe. Gazy cieplarniane – przypomnienie. Katastrofy przyrodnicze (trzęsienia Ziemi, wybuchy wulkanów, tsunami). Zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i litosfery, Hałas i choroby cywilizacyjne. Odnawialne źródła energii – stosunek Polski to protokołów Szczytów Klimatycznych. Rodzaje źródeł światła do oświetlania. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, strumień świetlny, natężenie oświetlenia, skuteczność świetlna, widmo źródła światła, obserwator standardowy, obiektywne określanie barwy źródła.
4.	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych. Bilanse energetyczne zapotrzebowania ciepła i klimatyzacji budynku. Przewodzenia ciepła i wilgoci poprzez przegrody warstwowe budynku – ściany, stropy i podłogi na gruncie, w warunkach różnych ośrodków przyległych do przegród. Równania przewodzenia i metody ich rozwiązywania. Zastosowanie metody funkcji początkowych w interpretacji strumieni ciepła i wilgoci w modelowaniu procesów cieplno-wilgotnościowych w elementach budynku. Rozwiązania równania Laplace'a za pomocą pojęć teorii pola. (gradient, dywergencja, rotacja). Opis rozwiązań równania Laplace'a i Poissona metodą rozdzielenia zmiennych. Główne potencjały w teorii dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Równania dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Określanie funkcji potencjału i strumienia w płynie i w ośrodku porowatym Funkcje strumienia i potencjału, Zagadnienia ich wyznaczania.
5.	Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych	Identyfikacja intensywności obciążeń, ich masy i sztywności. Grawitacyjne i dynamiczne obciążenie układów konstrukcyjnych wraz z analizą ich zasadnej schematyzacji statycznej lub ustalenia modelu dynamicznego. Podstawą identyfikacji są wyniki inicjujących reakcji układów nośnych obiektów ujawniające się statycznymi czy dynamicznymi przemieszczeniami lub częstotliwościami drgań.
6.	Proces inwestycyjny w budownictwie	Organizacja inwestycji budowlanych w szczególności metody analizy, badania i projektowania budowy, montażu, przebudowy, remontu i eksploatacji obiektów budowlanych w konkretnym miejscu, czasie, otoczeniu systemowym i środowisku naturalnym. Zasady badania efektywności, technologii i organizacji robót budowlanych, przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, struktury oraz procesu eksploatacji obiektów budowlanych.
7.	Mechanics of road and airport runway soil foundations	Modeling of the soil as a single-phase or three-phase continuum depending on the type of soil (cohesive or no-cohesive). Stiffness and load carrying capacity of the ground as the problem of an elastic half-space. Dynamic effects generated by moving loads.
8.	Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych	Badanie sztywności i nośności nawierzchni dróg i lotnisk umożliwia weryfikację wykonania i dopuszczenie do bezpiecznego użytkowania, Techniki badawcze zasadzają się na wykorzystaniu falowej teorii półprzestrzeni sprężystej, która jest wyposażona w warstwy podbudowy i samej nawierzchni. Stosowane są wymuszenia reakcji półprzestrzeni za pomocą udarów płytą dynamiczną oraz rejestracją ugięć nawierzchni pod obciążeniami ruchomymi. Czynniki wpływające na wyniki badań - parametry gruntowo- materiałowe i klimatyczne.
9.	Metody obliczeniowe konstrukcji mostów	Konstrukcja mostów składanych z określeniem ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Teoria obliczania mostów składanych z uwzględnieniem luzów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	składanych	montażowych dla obiektów w układzie statycznym i dynamicznym.
10.	Design methods of the experiment	The essence of experimental research. Resistance extensometry. Measurements and analysis of measurement errors. Organization of the measurement line. Experimental methods of testing materials in simple stress conditions - tensile, compression, shear, bend, torsion tests. Materials testing in complex stress states. Assessment of rheological properties of materials - creep and relaxation. Optical research methods in mechanics – elastooptics, optical, mesh and holographic interferometry.
11.	Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych	Konstrukcje żelbetowe jako kompozycje materiałowe betonu i materiałów wzmacniających. Modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych: betonu i stali zbrojeniowej. Modelowanie współpracy składowych materiałów konstrukcyjnych w elementach. Metoda homogenizacji żelbetu: modele zastępczego, jednorodnego materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem właściwości składowych materiałów konstrukcyjnych. Modelowanie mechanizmów zniszczenia elementów i konstrukcji żelbetowych: zarysowanie i zmiażdżenie betonu. Zastosowanie MES w modelowaniu zachowania konstrukcji żelbetowych.
12.	Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji	Deformacje wiotkich konstrukcji i ciał o małej sztywności, wykorzystanie związków geometrycznych z wyrazami liniowymi oraz nieliniowymi. Konsekwencje deformacji w równaniach równowagi zapisanych w konfiguracji odkształconej. Rozważane jest pełne spektrum nieliniowości związków fizykalnych materiału wraz ze stowarzyszeniowymi i niestowarzyszonymi prawami odkształcania.
13.	Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne	Fizyka zjawisk generowanych wybuchem ładunków i mieszanek paliwowo-powietrznych. Sposoby określania parametrów obciążeń wybuchowych. Rodzaje mechanizmów niszczących elementy i ustroje nośne budowli.
14.	Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych	Zasady harmonogramowania i kosztorysowania z wykorzystaniem współcześnie dostępnych specjalistycznych technik informatycznych i oprogramowania. Idea technologii BIM i jej możliwości na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacji obiektu. Formuły optymalizacji i metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie.
15.	Engineering of building materials	Contemporary trends in the modification of building, construction and finishing materials. Technologies of preparation, implementation and optimal procedures for incorporating materials and products under building conditions. Structure and material considerations of composites used in construction. The role of additives and admixtures in buildings technologies.
16.	Kartograficzne metody badan	Wykorzystanie map do opisu, analizy i poznania naukowego zjawisk, w tym badania kartometryczne, analizę matematyczno-statystyczną oraz metody matematycznej teorii informacji. Zagadnienia związane m. in. z analizami rozmieszczenia (mapy potencjału, analizy koncentracji), dynamiki zjawisk, a także metody korelacji i metody tendencji.
17.	Eksploracja danych przestrzennych	Przegląd metod eksploracyjnej analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem danych geoprzestrzennych, w tym zagadnienia klasyfikacji i grupowania, redukcji liczby zmiennych, odnajdywania wzorców przestrzennych. Klasyfikacja z użyciem drzew decyzyjnych i klasyfikatora Byesowskiego, grupowanie hierarchiczne oraz ocena jakości klasyfikatorów i weryfikacji modeli.
18.	Data science w badaniach geoprzestrzennych	Zaawansowane przetwarzanie, analiza i modelowanie danych geoprzestrzennych. Wyszukiwanie trendów i zależności z wykorzystaniem technik eksploracyjnej analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji m.in.: rynku nieruchomości, zmian pokrycia terenu, rozmieszczenia ludności. Jakość danych i ich wpływ na efekt prognozowania i modelowania, a także efektywnego raportowania i wizualizacji wyników.
19.	Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych	Problematyka filtracji obrazów radarowych. Wykorzystanie analizy falkowej w filtracji obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych. Wyznaczenie MTF. Zasadnicze problemy współczesnej fotogrametrii cyfrowej. Systemy akwizycji obrazów cyfrowych – fotogrametryczne kamery cyfrowe oraz systemy satelitarne VHRS i Nano. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania danych. Współczesne technologie fotogrametryczne – ich zastosowania w opracowaniach map sytuacyjno- wysokościowych, numerycznego modelu terenu oraz ortofotomap, a także map przestrzennych 3D. Zastosowanie Algorytmów Inteligencji Obliczeniowej we współczesnych opracowaniach fotogrametrycznych. Charakterystyka nowych metod dopasowania wieloobrazowego. Metodyka opracowania gęstych chmur punktów na podstawie obrazów.
20.	Programowanie w	Wykorzystywanie środowiska programistycznego, pojęcie procedury, funkcji oraz

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	systemach informacji przestrzennej	instrukcji przetwarzania danych. Sposób dostępu i przetwarzania danych przestrzennych bezpośrednio przy wykorzystaniu kodu programistycznego. Biblioteki umożliwiające przetwarzanie danych przestrzennych w środowisku .NET, możliwości automatyzowania środowiska ArcGIS przy wykorzystaniu języka Python.
21.	Reference systems in geosciences	We live on a dynamic planet in constant motion that requires long-term continuous quantification of its changes in a truly stable frame of reference. To be understood in context, when the motion of the Earth's crust is observed, it must be referenced. The global geodetic frame of reference is the fundamental basis for measuring worldwide processes and is crucial for its proper interpretation especially for climatic studies. A terrestrial reference frame provides a set of coordinates of some points located on the Earth's surface. It can be used to measure plate tectonics, regional subsidence or loading and/or used to represent the Earth when measuring its rotation in space. This rotation is assessed with respect to a frame tied to stellar objects, called a celestial reference frame. The Earth Orientation Parameters (EOPs) connect these two frames together. Nowadays, four main geodetic techniques are used to compute accurate coordinates: the GPS (Global Positioning System), VLBI (Very Long Baseline Interferometry), SLR (Satellite Laser Ranging), and DORIS (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite). They all use networks of stations located on sites covering the whole Earth. Modern realizations are of kinematic type, which means that they include station positions and velocities. They model secular Earth's crust changes that is why they can be used to compare observations from different epochs. The Ph.D. students will learn about advancements of the International Terrestrial Reference System (ITRS) which is a World spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space for the geodetic, but also astronomical, and geophysical communities.
22.	Global Geodetic Observing System	Global Geodetic Observing System (GGOS) is the Observing System of the International Association of Geodesy (IAG). GGOS and its related research and services address the relevant science issues related to geodesy, geodynamics and geophysics in the 21st century, but also issues relevant to society, like global risk management, geo-hazards, natural resources, climate change, severe storm forecasting, sea level estimations and ocean forecasting, or the space weather. The Global Geodetic Observing System works with the IAG components to provide the geodetic infrastructure necessary for monitoring the Earth system and global change research. GGOS mission is to: (i) provide the observations needed to monitor, map, and understand changes in the Earth's shape, rotation, and mass distribution, (ii) provide the global geodetic frame of reference that is the fundamental backbone for measuring and consistently interpreting key global change processes and for many other scientific and societal applications, and (iii) benefit science and society by providing the foundation upon which advances in Earth and planetary system science and applications are built. Within this subject Ph.D. students will advance their understanding of the dynamic Earth system by quantifying our planet's changes in space and time and learn about the integration within the geodetic, geodynamic and geophysical communities at the highest level, in service to the technical community and society as a whole.
23.	Współczesne techniki fotogrametryczne	Nowoczesne podejście do opracowań fotogrametrycznych bazujące na wykorzystaniu najnowszych technik przetwarzania zobrazowań pozyskiwanych z różnych pułapów oraz wykorzystania ich zależności geometrycznych w zakresie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w obszarach obejmujących: opracowanie i aktualizację map, zasilanie topograficznych baz danych, wspomaganie budowy katastru 3D, a także współpracę z systemami mobilnymi w zakresie budowy wirtualnej rzeczywistości na rożnych poziomach szczegółowości.
24.	Wybrane metody numeryczne w geodezji	Praktyczne wykorzystanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji), idee i pojęcia metod numerycznych, algorytmy numeryczne, elementy programowania - skrypty obliczeniowe. Wykorzystanie wybranych bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu Matlab, Octave i Scilab.
25.	Metody równoległego przetwarzania danych	Metody równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych w geodezji. Idee i pojęcia metod przetwarzania równoległego danych. Wybrane algorytmy przetwarzania równo- ległego. Przykłady programów zrównoleglających obliczenia numeryczne. Metody przetwarzania równoległego języków skryptowych: Octave, Scilab. Metody i funkcje modułów Parallel Computing oraz MATLAB Distributed Computing Server

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Toolbox.
26.	Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych	Tworzenie masek filtrów gradientowych i krawędziowych na podstawie schematów różnicowych konstruowanych metodą różnic skończonych (FDM) oraz metodą elementu skończonego (FEM) (zbieżność, zgodność, rząd dokładności, π- jako pierwsza forma przybliżenia różniczkowego). Własności spektralne masek (macierze trzeciego i piątego stopnia), w tym widmowa funkcja przenoszenia i jej prezentacja graficzna. Dobroć maski określana jako iloraz widmowej funkcji przenoszenia badanego filtru i wid-mowej funkcji przenoszenia różniczkowego operatora Laplace'a. Działania na maskach (dodawanie, odejmowanie, obrót o 45°), określanie postaci operatora różniczkowego związanego z wynikami tych przekształceń (Laplasjan, bi-Laplasjan itp.). Filtry identyfikujące wyłącznie naroża (wierzchołki). Maska bi-Laplasjan kontra Harris corner detector.
27.	Metody numeryczne z algebrą liniową	Norma wektora, norma macierzy, norma indukowana. Norma 1, 2 i maksimum. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Wykorzystanie metod algebry liniowej w numerycznym (różnicowym) rozwiązywaniu zagadnień fizyki matematycznej (równanie adwekcji, dyfuzji, zagadnienie dyfuzji z adwekcją). Zbieżność i stabilność metody różnicowej. Widmowy operator przenoszenia. π- forma pierwszego przybliżenia różniczkowego. Dyfuzja numeryczna, kreacja. Analiza wybranych schematów różnicowych pod kątem własności spektralnych – schemat jawny, niejawny, pół-niejawny, Crakn-Nicholson, Crank-Nicholson-Galerkin. Dyssypacja i dyspersja w sche-matach Laxa-Wendroffa oraz Beama-Warminga wykorzystywanych w inżynierii lądowej oraz w tran-sporcie.

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej	Podstawowe pojęcia i prawa krystalografii. Translacja, sieć przestrzenna a sieć krystaliczna. Teoria sieci krystalicznej, Odległości międzypłaszczyznowe. Sieć odwrotna. Projekcja stereograficzna. Siatka Wulfa. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Typy struktur. Dyfrakcja promieniowa rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Budowa, zasada działania i możliwości analityczne dyfraktometru rentgenowskiego. Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa. Pomiary naprężeń i tekstury.
2.	Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej	Pojęcia stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zasady działania mikroskopów elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowe metody badawcze stosowane w mikroskopii elektronowej. Preparatyka stosowana w mikroskopii elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybrane metodami zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów).
3.	Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych	Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooka'a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych. Statyczne metody pomiaru twardości i mikrotwardości. Statyczne testy wytrzymałościowe. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Badania zmęczeniowe i udarowe. Podstawy mechaniki pękania.
4.	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w Ciekłych Kryształów (CK). Wybrane właściwości optyczne, dielektryczne, fleksoelektryczne, sprężyste i lepkościowe CK, oddziaływania uporządkowanej warstwy CK z zewnętrznym polem elektrycznym. Podstawowe efekty elektrooptyczne w CK takie jak: efekt rozpraszania dynamicznego, efekt Freedericksza, efekt TN (Twisted Nematic), efekt STN (Super Twisted Nematic). Przełączenia dwustabilne w Ferroelektrycznych Ciekłych Kryształach i trójstabilne w AntyFerroelektrycznych Ciekłych Kryształach.
5.	Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetrczne metody badania właściwości materiałów	Badanie materiałów, w szczególności materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, z wykorzystaniem: kalorymetrii różnicowej, termograwimetrii oraz analiz metodami wolumetrycznymi. Rodzaje aparatury, zasady działania, metody kalibracji, dobre praktyki użytkowania, wady, zalety, możliwości i ograniczenia. Podstawy analizy wyników badań, korekcji wyników i doboru parametrów badania w celu uzyskania najlepszych rezultatów.
6.	Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych	Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych do konstrukcji przyrządów optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, mechanizmy generacji i rekombinacji nośników, ruchliwość nośników. Związki półprzewodnikowe materiałów grupy III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (supersieci, studnie kwantowe, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego. Materiały dla fotowoltaiki I, II i III generacji (krzem, CdTe, CIS, CIGS, półprzewodniki organiczne).
7.	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie – definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano i ultrakrystalicznych. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury materiałów nano i ultrakrystalicznych. Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano i ultrakrystalicznej.
8.	Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania	Mechanizm wzrostu anodowego tlenku aluminium (przewodnictwo jonowe, podstawowe reakcje chemiczne, transport jonowy indukowany naprężeniem sieci, itp.). Parametry geometryczne matrycy z anodowego tlenku aluminium (średnica porów, odległości między porami, itp.) oraz ich związek z zastosowanymi parametrami elektrochemicznej syntezy (temperatura, napięcie, czas). Proces samoorganizacji porów matrycy w układ heksagonalny. Anodyzacja miękka. Anodyzacja twarda. Anodyzacja pulsacyjna. Synteza nanostruktur za pomocą metod wspomaganych matrycą z anodowego tlenku aluminium (osadzanie elektrochemiczne, metody sol-gel, CVD, ALD). Zastosowania matrycy z anodowego tlenku aluminium (biosensory, filtry, elementy optoelektroniczne, inżynieria tkankowa,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		itp.). Nowe perspektywy i tendencje rozwojowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniem anodowego tlenku aluminium.
9.	Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów	Technika interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. Terminologia stosowana w opisie czujników, ideologia matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Metody budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji. Zwielokrotnienie czujników punktowych.
10.	Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych	Wykorzystanie współrzędnościowych technik pomiarowych i profilometrii stykowej na różnych etapach procesu produkcyjnego. Właściwości metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych i profilometrów stykowych Programowanie wieloczujnikowej maszyny pomiarowej do przeprowadzenia pomiarów w ramach odbioru końcowego elementów części maszyn i urządzeń wytwarzanych w warunkach produkcji masowej.
11.	Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica	Zastosowanie programów komputerowych do planowania eksperymentu. Metody statystyczne. Możliwości programów Origin i Statistica w zakresie planowania eksperymentu i analizy danych.
12.	Podstawowe właściwości ciekłych kryształów	Ciekłe kryształy jako oddzielny stan skupienia materii. Klasyfikacja ciekłych kryształów. Struktura chemiczna mezogenów. Opis fazy ciekłokrystalicznej, pojęcia direktora i parametru uporządkowania. Ciekłe kryształy jako ośrodek lepkosprężysty. Energia swobodna deformacji ciekłego kryształu. Uporządkowanie ciekłych kryształów. Anizotropia właściwości fizykochemicznych ciekłych kryształów. Elektrooptyka i magnetooptyka ciekłych kryształów. Optyka nieliniowa i akustooptyka ciekłych kryształów. Zastosowania.
13.	Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych	Podstawy programowania w języku LabView, w tym logika tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle (for loop, while), struktury wyboru, feedback itp. Sposobu użycia obiektów różnych typów (numeric, string, bool) w tym w postaci macierzy i klastrów. Metody obróbki i przesyłania danych. Tworzenie algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Wykonanie programu sterującego urządzeniem w postaci „urządzenia wirtualnego”. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. przyciski menu. Podstawy programowania w języku Keysight Vee, w tym logiki tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle, struktury wyboru, instrukcji warunkowych, itp. Sposób użycia obiektów różnych typów w tym w postaci macierzy i zmiennych zespolonych. Podstawowe metody obróbki i przesyłania danych. Współpraca Keysight Vee – MS Excel. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. panel.
14.	Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition	Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Wstępna ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego typu Direct Deposition - wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej
15.	Spektroskopia dielektryczna	Spektroskopia dielektryczna (spektroskopie impedancyjną/spektroskopie zakresu radiowego) jako metoda eksperymentalna w inżynierii materiałowej oraz chemii a także w elektronice przy analizie właściwości materiałów stosowanych w elektronice. Zjawiska elektryczne na poziomie atomowym, molekularnym oraz makroskopowym (ośrodka). Podstawy teoretyczne (aparat matematyczny) zjawisk relaksacyjnych w materii skondensowanej. Efekty pasożytnicze w pomiarach impedancyjnych. Sprzęt badawczy (analizatory impedancyjne), eksperyment oraz analiza danych doświadczalnych w kontekście właściwości różnych materiałów.
16.	Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów	Terminologia, metodyka, krytyczny odbiór danych zewnętrznych, krytyczna ocena wyników rozwiązywania problemów naukowych w obszarze materiałowo-technologicznym. Doskonalenie w formułowaniu założeń badawczych, celów naukowych, analizy wyników i wnioskowania.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
17.	Współczesne metody charakteryzacji materiałów	Podstawy metod charakteryzacji materiałów. Oczyszczanie materiałów. Densytometria. Metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana i Mossbauera. Wybrane specjalistyczne metody spektroskopowe. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Rentgenografia, elektronografia i neutronografia. Metody badania materiałów fotonicznych, nanomateriałów i meta materiałów. Ścieżka charakteryzacji materiału.
18.	Współczesne systemy zobrazowania informacji i kierunki ich rozwoju	Współczesne systemy zobrazowania do obserwacji bezpośredniej: ciekłokrystaliczne, organiczne LED, mikroled, wyświetlacze elastyczne i zwijane. Omówienie wykorzystywanych efektów, materiałów. Poziom osiągniętych rozwiązań, ograniczenia wynikające z fizyki efektów, możliwości materiałowych, dostępnej technologii. Systemy projekcyjne wykorzystywane efekty, rozwiązania począwszy od systemów kinowych poprzez dydaktyczne na mikro-projektorach skończywszy. Kierunki rozwoju wyświetlaczy i systemów projekcyjnych. Szczególny nacisk zostanie położony na powiązanie wiedzy o efektach fizycznych wykorzystywanych w budowie wyświetlaczy, nowych materiałach (łącznie z strukturami nano- wykorzystywanymi w LCD, OLED-ach i mikroLEDach), i możliwości współczesnej technologii z zachowaniem wymagań względem ochrony środowiska.
19.	Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza	Zagadnienia związane wysokoenergetycznym rozdrabnianiem materiałów w młynkach kulowych jak również stopowaniem mechanicznym. Rodzaje młynków kulowych, zasada ich działania, możliwości i uzyskiwane efektami mielenia. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy mechanicznej stopów wybranych metali oraz rozdrabniania wysokoenergetycznego czystych metali i ich stopów a także wybranych materiałów ceramicznych.
20.	Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru	Założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kompleksowe jako wysokopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.
21.	Podstawy plazmoniki i metamateriałów	Podstawowe definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów. Podstawy fizyczne, oddziaływanie fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami w różnych zakresach długości fal, plazmony powierzchniowe, metapowierzchnie. Uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałowych struktur jedno-, dwu- i trójwymiarowych. Wymagania i ograniczenia fizyczne oraz technologiczne dla różnych typów metamateriałów, a także wykorzystanie klasycznych technologii do wytwarzania nano- i metamateriałów. Metody symulacji właściwości wybranych struktur metamateriałowych i plazmonicznych oraz metodami charakteryzacji metamateriałów i struktur o rozmiarach nanometrowych przy zastosowaniu mikroskopii AFM, STM itp. do oceny właściwości i kształtowania SRR. Zastosowanie struktur metamateriałowych w urządzeniach fotonicznych oraz perspektywy rozwoju nano- i metamateriałów ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań wojskowych.
22.	Optoelektroniczne Techniki Zobrazowania i Przetwarzania Informacji	Barwne widzenie, postrzeganie informacji czarno-białej i barwnej oraz współzależnością człowiek – wyświetlacz – zobrazowanie, wymagania wyświetlaczy i ergonomią różnych typów zobrazowań. Podstawy fizyczne i teoretyczne efektów wykorzystywanych w wyświetlaczach i ich uwarunkowania. Wyświetlacze aktywne - fluorescencyjne, plazmowe, elektroluminescencyjne, budowa, parametry charakterystyczne, przeznaczenie oraz wyświetlacze pasywne - ciekłokrystaliczne, elektroforetyczne, budowa, parametry i uwarunkowanie zastosowań. Wyświetlacze ciekłokrystaliczne segmentowe i multipleksowe oraz wyświetlacze ciekłokrystaliczne sterowane matrycą aktywną. Systemy projekcyjne, wyświetlacze wielkoformatowe, przeznaczenie, wady, zalety. Materiały organiczne i nieorganiczne dla wyświetlaczy oraz charakterystyka ich właściwości i elementy technologii wykonania wyświetlaczy oraz charakterystyka procesów technologicznych, metody kontroli i oceny parametrów użytkowych wyświetlaczy. Sposoby realizacji zobrazowań trójwymiarowych, metody realizacji i zastosowania, teleimersja.
23.	Wybrane materiały i struktury funkcjonalne	Właściwości i zastosowania takich materiałów i struktur jak: optyczne podłoża szklane i polimerowe do budowy przetworników elektrooptycznych, warstwy

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	dla zastosowań fotonicznych	funkcyjne tlenkowe i organiczne wykorzystane jako warstwy antyrefleksyjne, filtry pasmowe i krawędziowe, transparentne warstwy przewodzące organiczne i nieorganiczne, nanomateriały do zastosowań organicznych, polimery fotoniczne i ciekłe kryształy tym struktury kompozytowe. Budowa, konstrukcja i działanie wybranych elementów fotonicznych, wykonywanych w oparciu o min. ww. materiały funkcyjne; przestrzenny modulator światła, dynamiczne płytki falowe, dynamiczne elementy optyki dyfrakcyjnej (siatki dyfrakcyjna,), wiry optyczne, mikrolasery oparte o struktury samoorganizujące się, komórki Kerra i Pockelsa, materiały i elementy optyczne dla zobrazowania przestrzennego i inne.
24.	Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej	Podstawy stereologii, w tym podstawowymi założeniami i realizacji stereologicznymi. Metody detekcji i procedury binaryzacji niezbędne do ilościowej analizy obrazu. Podstawy akwizycji i przetwarzania obrazów (m.in. przekształcenia morfologiczne, operacje logiczne i arytmetyczne). Procedury realizowane w trakcie komputerowej analizy obrazu w badaniach rzeczywistych materiałów inżynierskich.
25.	Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych	Praktyczne aspekty wytwarzania przyrostowego funkcjonalnych materiałów metalicznych przy pomocy techniki laserowej LMD/LENS. Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów funkcjonalnych.
26.	Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych	Podstawowe rodzaje półprzewodników szerokopasmowych. Właściwości luminescencyjnych półprzewodników szerokopasmowych na konkretnych przykładach (np. GaN, ZnO, SnO_2). Metody syntezy nanostruktur. Modulowanie właściwości optycznych nanostruktur na etapie syntezy. Post-syntetyczne metody wzmacniania luminescencji. Domieszkowanie intencjonalne półprzewodników szerokopasmowych. Zjawisko przeniesienia ładunku i energii. Zjawisko powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) oraz zlokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (LSPR). Plazmonowe wzmocnienie świecenia z nanostruktur półprzewodników – podstawowe kryteria sprzężenia SPR lub LSPR z częstotliwością przejść optycznych w półprzewodnikach na granicy metal/półprzewodnik.
27.	Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych	Podstawowe wiadomości dotyczące wytwarzania porowatego anodowego tlenku aluminium (AAO). Parametry elektrochemicznej syntezy. Zjawisko interferencji konstruktywnej i destruktywnej. Interferencja jednowarstwowa i wielowarstwowa. Cechy idealnej powłoki antyodbiciowej. Powłoki antyrefleksyjne o gradientowym współczynniku załamania światła. Mikrostruktura oka ćmy. Zwilżalność powierzchni. Powierzchnie wysokoenergetyczne a niskoenergetyczne. Histereza kąta zwilżania. Zwilżanie teksturowanych powierzchni: model Wenzela a model Cassie-Baxtera. Ogólna charakterystyka kryształów fotonicznych 1D, 2D i 3D. Ubarwienie strukturalne. Inspiracje czerpane z natury, czyli co to jest biomimetyka. Wieloetapowa elektrochemiczna synteza AAO o stożkowych kształcie porów. Elektrochemiczne wytwarzanie kryształów 1D metodą pulsacyjną. Projektowanie sekwencji impulsów napięciowych lub prądowych z uwzględnieniem procesów limitowanych dyfuzją oraz szybkością transportu jonów przez warstwę barierową. Sterowanie parametrami elektrochemicznej syntezy w celu uzyskania żądanych właściwości fotonicznych kryształów fotonicznych na bazie AAO.
28.	Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.	Geneza równań transportu wyprowadzonych w oparciu o zasady zachowania i postulaty termodynamiki procesów nieodwracalnych. Mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne odpowiedzialne za wielkość koncentracji nośników ładunku. Wkład procesów międzypasmowych oraz mechanizmów SHR z udziałem defektów punktowych, dyslokacji i stanów powierzchniowych. Modelowanie procesów i określanie przekrojów czynnych. Mechanizm absorpcji międzypasmowej promieniowania. Konstrukcja schematów iteracyjnych umożliwiających numeryczne rozwiązywanie układu równań transportu. Zapis na siatce numerycznej. Problemy związane z rozwiązywaniem numerycznym równań nieliniowych. Będzie mógł napisać fragment programu jako zadanie zaliczające przedmiot. Fragment ten będzie można implementować do mojego programu w celu zaprojektowania konkretnego przyrządu lub zbadania parametrów fizycznych struktury.
29.	Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości	Najnowsza grupa materiałów – tzw. stopy o wysokiej entropii. Teoretyczne aspekty ich powstawania i stabilności, właściwości, struktura, metody syntezy oraz obróbka cieplna. Praktyczne próby syntezy i badania właściwości stopów z tej grupy.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
30.	Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych	Specyficzne aspekty związane z wytwarzaniem przyrostowym stopów na osnowie faz międzymetalicznych (w szczególności FeAl). Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości tych materiałów.
31.	Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich	Możliwości wykorzystanie laserowych technik przyrostowych typu DED do kombinatorycznego poszukiwania nowych materiałów inżynierskich. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy zarówno ciągłych jak i dyskretnych bibliotek stopów oram możliwości ich szybkiego badania.
32.	Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.	Synteza materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej z wykorzystaniem reaktywnego mielenia w atmosferze wodoru w młynkach kulowych. Próby syntezy wybranych wodorków metali oraz wodorków kompleksowych oraz badania wpływu warunków syntezy na jej rezultat oraz właściwości wytworzonego materiału.
33.	Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej	Urządzenia wykorzystywane w inżynierii odwrotnej. Edycja i obróbka chmury punktów oraz generowanie plików STL z uwzględnieniem specyfiki technologicznej. Przygotowanie do druku 3D (pozycjonowanie modelu, wybór materiału, stopnia wypełnienia, podział na warstwy, generowanie kodu źródłowego). Wielowariantowe wytwarzanie modeli o złożonej geometrii technikami FDM i SLA. „Post-processing" i ocena jakości uzyskanych wydruków z wykorzystaniem skanera 3D i mikrotomografu komputerowego.
34.	Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice	Idea, rozwiązania techniczne i tendencje rozwojowe druku 3D. Przegląd metod przyrostowych wykorzystywanych w strategicznych gałęziach przemysłu – uwarunkowania materiałowe, technologiczne i ekonomiczne. Specyfika przetwarzania wysokowytrzymałych tworzyw termoplastycznych wykorzystywanych w lotnictwie i medycynie – urządzenia, parametry technologiczne druku 3D. Ocena jakości geometrycznej i metalurgicznej przykładowych części maszyn drukowanych z wykorzystaniem różnych technik przyrostowych. Technologie przyrostowe a Przemysł 4.0.
35.	Wybrane zagadnienia z druku 3D	Analiza możliwości wytwarzania elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem technik typu Rapid Manufacturing. Specyfika przetwarzania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem laserowych metod kształtowania przyrostowego. Badania materiałowe i ocena jakości geometrycznej wydruków. Tradycyjne a laserowe metody regeneracji elementów części maszyn i urządzeń. Analiza możliwości odtwarzania wskaźników eksploatacyjnych elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem półprzemysłowego systemu LENS – wielokryterialna ocena jakości.
36.	Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z podstawowymi metodami tworzenia tekstów opisujących wyniki prac badawczych w tym zaawansowane wykorzystanie funkcji programów: MS Word, LATEX, ENDNOTE, MENDELEY oraz praktyczne sposoby tworzenia rysunków tabel i cytowania. Dodatkowo doktoranci zapoznawani są z metodyką doboru właściwego czasopisma i praktycznymi wskazówkami podczas wysyłania manuskryptów do publikacji w prestiżowych czasopismach.
37.	Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z podstawowymi metodami projektowania zawartości artykułów naukowych, wykorzystywanym słownictwem, metodami opracowania graficznego wyników i wykorzystywania software u pomocnego podczas tworzenia tekstów naukowych. Dodatkowo przedstawione zostaną sposoby analizy literatury, etyka tworzenia tekstów naukowych i doboru składu autorskiego podstawy metodologii opracowania wyników jak również możliwości wykorzystania oprogramowania i usług korygujących językowo teksty naukowe.
38.	Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych	Przedmiot wprowadza doktoranta w zagadnienia związane z szacowaniem niepewności pomiarów w pracach naukowych. Zagadnienia poruszane na zajęciach ukierunkowane są na poznanie praktycznych metod wyznaczania niepewności w realnych pomiarach. Teoretyczne aspekty tj. aparat matematyczny wykorzystywany w szacowaniu niepewności jest zredukowany do niezbędnego minimum. Część zajęć jest przeznaczona na rozwiązanie zagadnień zgłoszonych przez doktorantów.
39.	Mechanika kwantowa w	Przedmiot ma na celu szczegółowe rozwiązanie i przeanalizowanie

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	przykładach	najważniejszych przykładów opisujących zachowanie się cząstek w mikroświecie w języku mechaniki kwantowej. Po wprowadzeniu do mechaniki falowej zostaną przeanalizowane następujące przykłady: cząstka swobodna; transmisja(odbicie) przez próg potencjału; transmisja(odbicie) przez barierę potencjału (efekt tunelowy); nieskończona jama potencjału; skończona jama potencjału; oscylator harmoniczny; model Kröniga-Penneya; rozwiązanie zagadnienia potencjału kulombowskiego.
40.	Badania korozyjne w inżynierii materiałowej	Zjawisko korozji i mechanizmy różnych typów korozji elektrochemicznej i chemicznej, uwarunkowania termodynamiczne zjawisk korozyjnych: korozja vs. pasywność – diagramy Pourbaix, metody jakościowe i ilościowe w badaniach korozyjnych – przegląd, polaryzacja i krzywa polaryzacyjne wraz z jej charakterystycznymi punktami i zakresami, wyznaczenia potencjału i gęstości prądu korozji z ekstrapolacji równaniem Tafela, chronoamperometria i wyznaczenia czasu inicjacji i propagacji wżerów w korozji wżerowej, podstawy elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej: obwody zastępcze, a realne elementy materiałów i powłok, komory solne, testy immersyjne.
41.	Anodowe tlenki miedzi i jej stopów – wytwarzanie, charakterystyka i zastosowania	Synteza i mechanizm wzrostu warstw pasywnych na miedzi, przegląd stosowanych metod i warunków eksperymentalnych przy wytwarzaniu tlenków i wodorotlenków miedzi na drodze elektrochemicznej, uwarunkowania termodynamiczne pozwalające na wzrost tlenków i wodorotlenków, redepozycja, a wzrost warstw, modyfikacje tlenków i wodorotlenków miedzi, zastosowania nanostrukturalnych tlenków i wodorotlenków miedzi: ochrona przed korozją, fotokataliza, elektrochemiczna redukcja dwutlenku węgla do alkoholi i węglowodorów.
42.	Anodowanie stopów aluminium	Struktura i właściwości mechaniczne stopów, a odporność na korozję, mechanizmy korozyjnego niszczenia popularnych stopów aluminium, przegląd przemysłowych metod anodowania, powłoki konwersyjne vs. powłoki anodowe, anodowanie miękkie, twarde i plazmowe (PEO / MAO), problem chromu sześciowartościowego, stosowane bezchromowe alternatywy w anodowaniu stopów aluminium, nanoporowaty tlenek, a ochrona przed korozją, zamykanie porów, konwencja REACH a anodowanie i zamykanie porów, trwałość anodowego tlenku aluminium na stopach technicznych, metody ilościowego ujęcia korozji stopów aluminium po anodowaniu.

Załącznik VI.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy konstrukcji nośnych z uwzględnieniem analiz wieloetapowych, strategia komputerowej symulacji MES zagadnień dwu- i trójwymiarowych w dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metodyka uproszczeń (redukcji schematów statycznych) rzeczywistych konstrukcji umożliwiających utworzenie poprawnego i efektywnego modelu numerycznego. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji nośnych za pomocą preprocesorów graficznych. Budowa modeli 2D i 3D do analizy w zakresie wybranych zagadnień inżynierskich, wykonanie obliczeń ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów analizy oraz ocena poprawności wyników obliczeń z zastosowaniem metod analitycznych i dostępnych wyników badań eksperymentalnych, na przykładzie elementów i podzespołów pojazdów, konstrukcji specjalnych i nośnych.
2.	Autonomia robotów mobilnych	Wstęp, definicje, elementy składowe konstrukcji robotów mobilnych. Układy napędowe robotów kołowych. Nawigacja i samolokalizacja robotów. Nawigacja z wykorzystaniem znaczników. Odometria, metody poprawy wyników samolokalizacji. Określanie pozycji robota na podstawie mapy. Metody planowania ścieżki robota mobilnego. Planowanie lokalne, metody probabilistyczne. Zadania, budowa, architektura systemów sterowania Systemy wizyjne w robotyce mobilnej. Roboty kroczące. Zastosowania autonomicznych robotów mobilnych.
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	Rodzaje wad, defektów i uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu eksploatacji obiektów technicznych. Metody badań nieniszczących – podstawy fizyczne. Metody wizualne i penetracyjne. Metoda ultrasonograficzna. Metody akustyczne. Metoda prądowirowa. Metoda termograficzna. Metoda prześwietlania. Shearograpy i DSight. Metody badań nieniszczących – zalety, wady i ograniczenia w stosowaniu. Certyfikacja badań nieniszczących.
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	Biomechanika ciała człowieka. Analiza antropometryczna człowieka. Obciążenia dynamiczne a proces powstawania obrażeń. Podstawy budowy manekinów pomiarowych. Podstawy modelowania ciała człowieka. Symulacja komputerowa ruchu modelu ciała człowieka i badania eksperymentalne. Obliczanie ryzyka obrażenia głowy, torsu i ud. Modele prognozy ryzyka obrażeń.
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	Budowa i zasada eksploatacji robotów przemysłowych. Zasady robotyzacji linii produkcyjnych. Środowiska i języki do programowania robotów przemysłowych
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Modele matematyczne sygnałów deterministycznych. Zaawansowane techniki próbkowania sygnału. Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej. Algorytm szybkiego splotu. Wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych. Podstawy projektowania filtrów cyfrowych. Decymacja i interpolacja sygnałów cyfrowych. Cyfrowa konwersja widma sygnału. Bezpośrednia cyfrowa metoda generacji sygnałów (DDS). Odbiornik programowy.
7.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	Zagadnienia modelowania układów mechatronicznych. Elementy analizy ruchu i drgań układów liniowych o jednym i wielu stopniach swobody. Elementy analizy ruchu nieliniowych układów mechatronicznych. Badanie stateczności układów mechatronicznych liniowych i nieliniowych. Drgania samowzbudne. Metody pomiaru drgań układów mechatronicznych.
8.	Dynamika ruchu samochodu	Modelowanie ruchu samochodu. Modelowanie ruchu na podłożu twardym, zaśnieżonym i na podłożu odkształcalnym. Analiza dynamiki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego. Sterowność i stateczność. Pokonywanie przeszkód terenowych. Kołowy i gąsienicowy układ jezdny. Modelowanie procesu zderzenia samochodu z przeszkodą. Analiza drgań i komfortu jazdy samochodu.
9.	Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych	Zasady dynamiki układów hydrostatycznych. Opis dynamiki zespołów i układów napędowych. Stany ustalone i nieustalone, procesy rozruchowe. Analiza dynamiczna i jej opis. Modelowanie zespołów, podzespołów, elementów i układów napędowych hydrostatycznych. Układy otwarte i zamknięte.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Modelowanie układów hydrostatycznych w programie MATLAB-SIMULINK.
10.	Dynamika układów wieloczłonowych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy z zastosowaniem brył sztywnych i strategia komputerowej symulacji multibody z zastosowaniem różnych algorytmów formułowania równań ruchu i ich całkowania. Przegląd środowisk programów do analiz multibody i przykładowe rozwiązania w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych za pomocą brył sztywnych w układach płaskich i przestrzennych. Budowa modeli płaskich i przestrzennych z zastosowaniem różnych aplikacji do analizy kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych w zakresie wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej. Wielowariantowe analizy numeryczne ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów obliczeń oraz ocenę poprawności otrzymanych wyników z zastosowaniem metod analitycznych i eksperymentalnych.
11.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	Warunki eksploatacji pojazdów mechanicznych, obciążenia dynamiczne – źródła. Obciążenia impulsowe – charakterystyka. Badania eksperymentalne i modelowe obciążeń impulsowych działających na pojazdy, metody i rozwiązania konstrukcyjne zmniejszające skutki tych oddziaływań.
12.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	Potrzeby informacyjne systemu eksploatacji. Zarządzanie informacjami – system informacyjny. Charakterystyka oprogramowania komputerów. Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych zarządzania. Cechy systemów informatycznych wspomagania zarządzania eksploatacją. Usługi teleinformatyczne w zarządzaniu.
13.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	Budowa nadwozia - kształtowanie stref energochłonnych i stref przeżycia; budowa płyty podłogowej. Szacowanie energii rozproszonej przez nadwozie podczas zderzenia. Materiały stosowane w budowie nadwozi. Wyposażenie nadwozia - elementy bezpieczeństwa biernego i prewencyjnego. Powłoki lakiernicze. Testy zderzeniowe.
14.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	Definicja i klasyfikacja materiałów kompozytowych. Właściwości wytrzymałościowe i użytkowe materiałów kompozytowych. Technologie wytwarzania materiałów kompozytowych. Badania wykorzystywane w doświadczalnej analizie właściwości mechanicznych kompozytów. Łączenie materiałów kompozytowych. Połączenia typu metal-kompozyt. Eksploatacja materiałów kompozytowych. Naprawy struktur kompozytowych.
15.	Metoda elementów skończonych	Wybrane przykłady zastosowań MES. MES w ujęciu przemieszczeniowym. Konstrukcje prętowe. Elementy trójkątne i czworokątne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne. Elementy płytowe i powłokowe w ujęciu MES. Elementy trójwymiarowe. Parametry doboru przy tworzeniu siatki MES – kryteria. Sformułowanie izoparametryczne elementów skończonych. Funkcje kształtu. Definicja warunków początkowo-brzegowych. Modele materiałowe w ujęciu MES. Budowa macierzy sztywności. Agregacja macierzy globalnej. Transformacje wielkości pomiędzy układami współrzędnych. Macierzowe równanie równowagi. Metody rozwiązywania układów równań. Analiza modelu i wyników. Podstawy metod adaptacyjnych wraz z kryteriami. Określenie i miary błędu.
16.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	Wybrane przykłady deterministyczne oraz stochastyczne w metodyce badań pozwalającej wykorzystać wyniki badań eksperymentalnych zarówno w procesie walidacji modeli numerycznych jak i weryfikacji otrzymanych wyników za pomocą nieliniowej metody najmniejszych kwadratów, weryfikacji hipotez statystycznych, czy też analizy wariancji ANOVA.
17.	Metody badania stanu maszyn	Podstawowe pojęcia i definicje. Stan obiektu. Model obiektu. Metody analizy i rozpoznawania stanu obiektu. Klasyfikacja i rozpoznawanie stanów awaryjnych obiektów. Kryteria i zasady wyboru zmiennych decyzyjnych. Procedury i metody badania stanu maszyny. Wybrane aspekty budowy systemów pomiarowo-diagnostycznych. Wibroakustyczne systemy badania stanu maszyn. Tomografia komputerowa maszyn. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w badaniach stanu maszyn.
18.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	Właściwości termofizyczne ciał stałych, przewodność cieplna, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna, rozszerzalność cieplna. Właściwości mechaniczne ciał stałych – dynamiczna analiza mechaniczna (DMA).
19.	Metody i techniki badań właściwości	Metody badań właściwości mechanicznych w warunkach quasi-statycznego obciążenia. Próby udarnościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	mechanicznych materiałów	Metody statycznych badań wytrzymałościowych materiałów elastomerowych i ceramicznych. Metody pomiarów twardości i mikrotwardości. Metody pomiaru odkształceń podczas prób wytrzymałościowych. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach udarowego obciążenia. (test Hopkinsona, test Taylora, test pierścieniowy).
20.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi, źródła błędów. Interpolacja i aproksymacja. Różniczkowanie i kwadratury. Układy równań liniowych. Algebraiczne zagadnienie własne. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Liniowe zagadnienie najmniejszych kwadratów. Analiza fourierowska. Elementy optymalizacji. Informacja o innych obszarach analizy numerycznej (równania różniczkowe cząstkowe, metody stochastyczne itd.).
21.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	Podstawy metod numerycznych. Wielomiany interpolacyjne. Metody aproksymacji. Metody całkowania. Metody rozwiązywania układów równań. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowanie metod numerycznych w inżynierii mechanicznej w tym w systemach CAD/CAE.
22.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	Parametryzacja geometrii struktur aerodynamicznych, bezwymiarowe współczynniki kształtu. Metody optymalizacji w zastosowaniach aplikacyjnych. Numeryczne metody optymalizacji: modelowanie strukturalne, optymalizacja kształtowo-wymiarowa. Etapy procesu optymalizacji. Wskaźniki jakości samolotów, modelowanie zadań i misji w zadaniach optymalnego projektowania statków powietrznych. Zbieżna i rozbieżna spirala projektowania. Systemy i układy podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja, osiągi, struktura i własności masowe. Język programowania GRIP dla systemu Siemens NX. Zastosowanie języka GRIP do procesów poszukiwania optymalnej geometrii projektowanego obiektu optymalizacji z wykorzystaniem zintegrowanych systemów projektowania.
23.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	Opis matematyczny modeli konstytutywnych materiałów takich jak stale, stopy, gumy, elastomery, piany, ceramika itd. Badania eksperymentalne służące wyznaczeniu parametrów modeli. Analizy numeryczne z wykorzystaniem poznanych modeli materiałów.
24.	Modelling of heat transfer processes	The subject prepares to formulate mathematical models of heat and mass transfer processes, which require solution of the boundary-value problems for systems of partial differential equations. Within the framework of lectures mechanisms of complex and coupled (conductive-radiative) heat and mass transfer, constitutive equations of Cattaneo-Vernotte and Tzou dual-phase lag models, selected analytical as well as numerical methods of solution both the direct (including phase transitions) and the inverse heat conduction problems are discussed. During tutorials and laboratory practices PhD students use practically knowledge gained in lectures to find analytical solution of simple radiative heat transfer problems and they are searching for numerical solutions of coupled heat and mass transfer problems by using their own numerical codes as well as commercial software
25.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	Zasady modelowania fizycznego, matematycznego i identyfikacji parametrycznej modelu. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink w symulacji zagadnień mechatroniki
26.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	Opis realizacji deformacji ciał stałych charakteryzujących się nieliniowością fizyczną w zakresie małych i dużych odkształceń. Zapoznanie się z metodami numerycznymi do rozwiązywania zagadnień nieliniowych oraz metodami udokładniającymi rozwiązanie.
27.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	Podstawy teoretyczne procedury optymalizacji. Algorytmy optymalizacyjne. Metody optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem analiz strukturalnych MES. Metody tworzenia modeli parametrycznych MES przy użyciu skryptów preprocesorów. Analiza wyników optymalizacji. Optymalizacja topologiczna.
28.	Modelowanie przepływów	Metody komputerowego modelowania procesów przepływowych w podstawowych i stosowanych zagadnieniach dynamiki ruchu płynu. Symulacyjne metody badań zagadnień opływowych. Podstawy modelowania procesów przepływowych. Sformułowania zachowawcze podstawowych równań mechaniki płynów, warunki brzegowe w zagadnieniach obliczeniowych, podstawowe schematy numeryczne i podstawowy solver obliczeniowy CFD - Fluent. Modelowanie turbulencji przepływów, w tym uśrednione równania Naviera-

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Stokesa, tensor naprężeń turbulentnych, możliwości i problemy modelowania turbulencji. Bezpośrednie metody rozwiązywania ruchów turbulentnych (tzw. metoda DNS), metoda dużych wirów (LES). Odwzorowanie złożonych obiektów badań symulacyjnych, budowa i wykonywanie podstawowych operacji na siatkach obliczeniowych, analiza wiarygodności i dokładności wyników modelowania numerycznego.
29.	Modelowanie ruchu maszyn	Ogólne zasady modelowania układów mechanicznych. hydrostatycznych, elektromechanicznych. Procesy deterministyczne i losowe. Budowa modeli symulacyjnych. Identyfikacja parametrów modeli i ich walidacja. Charakterystyki podstawowych członów dynamicznych. Podstawy dynamiki układów o zmiennej masie.
30.	Modelowanie struktur kompozytowych	Zastosowanie laminatów. Konfiguracja laminatu. Mikromechanika i makromechanika laminatów. Modelowanie na poziomie laminy i laminatu. Wyznaczanie parametrów materiałowych. Sztywność i wytrzymałość laminatów. Hipotezy wytrzymałościowe. Elementy projektowania i modelowanie struktur kompozytowych (laminatowych). Analiza wytrzymałości struktury kompozytowej dla wybranych stanów obciążenia.
31.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	Ogólny podział zjawisk kontaktowych. Podstawy matematyczne opisu i rozwiązania zagadnienie kontaktu. Algorytmy definiowania i rozwiązywania zagadnienia kontaktu w środowisku komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich. Zastosowanie podejścia wielkoskalowego.
32.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	Zagadnienia modelowania i badań procesów współpracy koła z jezdnią w zakresie niezbędnym do modelowania dynamiki ruchu pojazdu (wybrane modele matematyczne, metody i techniki badań kół ogumionych na stanowisku bębnowym oraz przy pomocy przyczepy badawczej).
33.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	Przegląd modeli dynamiki ruchu pojazdu oraz z modeli opisujących układ: kierowca-pojazd-droga (modele dynamiki poprzecznej samochodu w różnych konfiguracjach sterowania).
34.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	Zgrzewanie tarciowe z przemieszanie (FSW), spawania wiązką lasera (LBW), obszary zastosowania i właściwości wytrzymałościowe uzyskiwanych połączeń spójnościowych. Wpływ procesów spajania na mikrostrukturę wybranych materiałów konstrukcyjnych. Obróbka cieplna i mechaniczna połączeń spójnościowych FSW i LBW.
35.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	Systemy komputerowego wspomagania procesów projektowania, konstruowania i wytwarzania CAx. Systemy wspomagania procesów technologicznych CAM. Technologia wytwarzania przyrostowego – Techniki Rapid-protytyping, Rapid-manufacturing i inżynieria odwrotna.
36.	Odnawialne źródła energii	Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.
37.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	Przegląd systemów do wspomagania prac inżynierskich CAE z wskazaniem ich przeznaczenia oraz możliwości wykorzystania w analizach konstrukcji. Przygotowanie modeli numerycznych do obliczeń w zakresie statycznym oraz dynamicznym. Uruchamianie obliczeń oraz prezentacja i obróbka uzyskanych wyników.
38.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	Wprowadzenie do planowania eksperymentu. Błędy i niepewności pomiarowe. Charakterystyki zmiennych losowych. Hipotezy statystyczne i ich weryfikacja. Analiza korelacji i regresji. Planowanie eksperymentu. Plany dwupoziomowe. Plany trójpoziomowe. Plany wielopoziomowe. Plany sympleksowe do analizy skład – właściwość. Kryteria optymalności planów. Optymalizacja w technologii maszyn Ekstrema funkcji statystycznych i ich ograniczenia. Metody wyznaczania ekstremum funkcji statystycznych. Przykłady optymalizacji eksperymentu w inżynierii mechanicznej.
39.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	Podstawy analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Modelowanie przebiegu wypadku drogowego. Modele działania kierowcy. Metody analizy wypadków drogowych. Bezpieczeństwo w ruchu pojazdów autonomicznych. Statystyki wypadków drogowych i ich interpretacja.
40.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych	Klasyfikacja filtrów powietrza wlotowego silników spalinowych. Wymagania eksploatacyjne stawiane filtrom powietrza. Porowate materiały filtracyjne. Mechanizmy filtracji aerozoli w złożu włóknistym. Modele skuteczności filtracji

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	w filtrach przegrodowych	i oporów przepływu aerozolu w złożu włóknistym. Właściwości papierów i filtracyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem nanowłókien. Rodzaje i sposoby kształtowania przegród filtracyjnych. Wkłady panelowe, cylindryczne i rdzeniowe. Kryteria doboru filtrów powietrza do silnika pojazdu. Zasady użytkowania i obsługiwania filtrów powietrza.
41.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	Klasyfikacja i wielkości charakterystyczne filtrów bezwładnościowych. Rodzaje cyklonów. Charakterystyczne wymiary cyklonu. Parametry geometryczne cyklonów. Czynniki decydujące o efektywności działania cyklonów i multicyklonów. Proces filtracji aerozolu w cyklonach. Siły działające na cząstkę w cyklonie. Warunek separacji cząstki z gazu. Formuły określające średnicę ziarna granicznego. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu gazu w cyklonie. Wpływ odsysania pyłu z osadnika na efektywność działania multicyklonu. Kryteria doboru filtrów bezwładnościowych do silników pojazdów mechanicznych. Istota filtracji powietrza wlotowego do silników w filtrach dwustopniowych.
42.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	Mechanika płynów w zakresie statyki i hydrodynamiki, mechanika ciała stałego odkształcalnego w zakresie teorii sprężystości i plastyczności, modelowanie materiałów.
43.	Środowisko LabVIEW w badaniach eksperymentalnych	Proces tworzenia programów w środowisku LABVIEW z wykorzystaniem aparatury kontrolno-pomiarowej (myRIO, sbRIO, DAQmx). Typy danych w LABVIEW. Złożone typy danych w LABVIEW, Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi w LABVIEW. Analiza wyników pomiarów.
44.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	Charakterystyka rozruchu silnika. Charakterystyki napędzania wału korbowego silników. Procesy zapłonowe i spalanie paliwa w warunkach rozruchu. Charakterystyki i modele procesów rozruchu. Metody i urządzenia wspomagania rozruchu. Aspekty diagnostyczne procesu rozruchu.
45.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	Wprowadzenie do standardu UML. Budowa schematów relacyjnych i schematów przypadków użycia. Tworzenie algorytmów sterowania. Wstęp do programowania, programowanie urządzeń dla zastosowań hydrotronicznych. Projektowanie pętli sprzężenia zwrotnego. Implementacja pętli sprzężenia zwrotnego w systemach sterowania.
46.	Sensory mechatroniczne	Modele matematyczne sensorów mechatronicznych. Ogólne zasady działania sensorów mechatronicznych. Sposoby pomiaru, uchyby i metody wzorcowania sensorów.
47.	Systemy monitorowania stanu technicznego	Czujniki stosowane w monitorowaniu stanu technicznego. Tensometria oporowa. Czujniki światłowodowe. Czujniki Pęknięć. Transmisja danych. Rejestracja i analiza danych pomiarowych. Wnioskowanie. Sprzężenie systemów monitorowania stanu technicznego z systemem obsługowym i systemem eksploatacji.
48.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	Zasady eksploatacji i remontu wojskowych statków powietrznych w RP. Zharmonizowane europejskie wojskowe przepisy zdatności do lotu (EMAR). Europejskie przepisy określające zdatność do lotu (PART). Rola EASA oraz Urzędu Lotnictwa Cywilnego w nadzorowaniu eksploatacji statków powietrznych. Biuletyny i inne dokumenty normujące eksploatację.
49.	Systemy sterowania w budowie maszyn	Zaawansowane systemy sterowania maszynami mobilnymi. Funkcje systemów sterowania maszynami. Rodzaje systemów sterowania. Tendencje rozwojowe czujników stosowanych w maszynach mobilnych. Wizyjne i lidarowe systemy lokalizowania i nawigacji. Systemy satelitarne w sterowaniu maszynami Sterowanie scentralizowane i rozproszone. Inteligentne sieci komunikacyjne. Sterowanie PLC. Logika rozmyta w sterowaniu maszynami
50.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	Kompozyty, sposoby ich definiowania, rodzaje komponentów je tworzących, ważniejsze metody ich wytwarzania i obróbki, znaczenie tej klasy materiałów w inżynierii mechanicznej. Struktura współczesnych materiałów kompozytowych w zależności od metody wytwarzania i zastosowanej obróbki np. cieplnej, cieplno-plastycznej. Wytwarzanie kompozytów o osnowie ceramicznej i kompozytów metalicznych wielowarstwowych oraz osiągnięcia w zakresie stosowania kompozytów.
51.	Wybrane rozwiązania w zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu	Problemy rozwoju techniki samochodowej i ruchu drogowego. Koncepcje inteligentnych systemów transportowych. Wybrane zagadnienia współczesnej techniki samochodowej (postęp w budowie silników, rozwój układów napędowych- rozwiązania stosowane we współczesnych skrzyniach biegów, napęd na wszystkie koła, zawieszenia regulowane i aktywne, piasty kół, nowe konstrukcje ogumienia, systemy oświetlenia). Układy wspomagające pracę kierowcy. Samochody autonomiczne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
52.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	Procesy eksploatacja maszyn. Pomiar i analiza sygnałów diagnostycznych. Procedury diagnozowania maszyn. Cechy i miary niezawodności maszyn. Niezawodność obiektów naprawialnych i systemów. Planowanie użytkowania i odnowy maszyn. Projektowanie procesów i systemu eksploatacji. Zasady racjonalnej eksploatacji maszyn.
53.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	Opis fenomenologiczny procesów związanych z gromadzeniem i transportem energii na sposób ciepła w substancjach oraz przedstawienie wybranych zagadnień opisu statystycznego tych zjawisk do wyjaśnienia natury właściwości cieplnofizycznych. Zjawiska wymiany ciepła w materiałach i strukturach materiałowych. Właściwości materiałów a właściwości wypadkowe i pozorne struktur materiałowych. Metodyka badań właściwości cieplnofizycznych. Metody analizy termicznej. Metody wyznaczanie ciepłą właściwego, przewodności cieplnej, dyfuzyjności cieplnej, rozszerzalności cieplnej materiałów i struktur materiałowych.
54.	Tribologia	Tribologia-nauka interdyscyplinarna i multidyscyplinarna. Systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych. Ciała stałe i ciecze jako elementy konstrukcyjne systemów tribologicznych. Procesy tarcia w systemach tribologicznych maszyn. Procesy zużywania tribologicznego elementów maszyn. Smarowanie w systemach tribologicznych elementów maszyn. Wybrane metody badań tarcia i zużycia elementów maszyn. Współczesne problemy tribologiczne - od nano do tera tribologii. Mikrosystemy i nano systemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro/nanomechaniczne. Badania mikro/nanotribologiczne. Zastosowanie wyników badań mikro/nanotribologicznych. Wybrane problemy biotribologii i ekotribologii.
55.	Trwałość struktur statków powietrznych	Metody określania i badania trwałości statków powietrznych. Koncepcje eksploatacji statków powietrznych, czynniki limitujące trwałość statków powietrznych, wpływ eksploatacji na trwałość, pomiar i monitorowanie obciążeń, metody szacowania trwałości statków powietrznych, pełnoskalowe próby zmęczeniowe, techniki badań nieniszczących w eksploatacji statków powietrznych. Korozja statków powietrznych.
56.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	Formułowanie modeli matematycznych procesów fizycznych, które wymagają rozwiązania zagadnień granicznych dla układów równań różniczkowych cząstkowych. Ogólne zasady formułowania zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych. Omawiany jest sposób wyprowadzania równań opisujących transport konwekcyjny, dyfuzyjny i falowy. Ogólne podejście do budowy modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej. Omawiany jest sposób sprowadzania zagadnień granicznych do postaci bezwymiarowej. Formułowanie modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej.
57.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	Silniki stosowane do napędu maszyn i pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. Turbinowe silniki spalinowe. Silniki elektryczne. Hybrydowe układy napędowe. Systemy akumulacji energii. Inne źródła energii do napędu maszyn i pojazdów. Ekologiczne aspekty stosowania różnych układów napędowych. Kierunki rozwoju układów napędowych maszyn i pojazdów.
58.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	Identyfikacja celu badań. Dobór metody badania. Walidacja metod i procedur badawczych. Procedura badań homologacyjnych. Wybrane metody badań homologacyjnych, wyposażenie pomiarowe. Opracowanie wyników pomiarów. Analiza danych odstających, szacowanie niepewności pomiarów Analiza i przedstawienie wyników badań. Wzorcowanie układów pomiarowych. Praktyczne realizacja wybranych metod badania.
59.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	Podstawy teoretyczne pomiaru temperatury, stykowe i bezstykowe czujniki temperatury (budowa, zasada działania), ich właściwości dynamiczne i związane z nimi błędy pomiaru oraz procedury wzorcowania. Typy termometrów: cieczowe, termoelektryczne, rezystancyjne, termistorowe, kwarcowe, bimetaliczne, radiacyjne, światłowodowe oraz kamery termowizyjne. Opracowanie statystyczne wyników pomiarów
60.	Wybrane problemy techniki rakietowej	Modele matematyczne procesów fizycznych związanych z dynamiką ruchu rakiet. Ogólne zasady budowy rakiet. Budowa przedziałów rakiet wraz z modelami matematycznymi. Symulacja komputerowa i wizualizacja toru lotu rakiet. Przeciążenia rakiet na torze lotu.
61.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów	Wpływ motoryzacji ma środowisko naturalne. Charakteryzacja substancji szkodliwych. Układy i metody oczyszczania gazów odlotowych pojazdów silnikowych. Tendencje rozwojowe metod oczyszczania gazów spalinowych. Metody badań i wyposażenie do badania gazów odlotowych z silników

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	silnikowych	spalinowych i pojazdów. Badania wpływu warunku pracy silnika spalinowego na emisje poszczególnych składników spalin i skład granulometryczny cząstek stałych.
62.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	Zadania symulacji. Wybór metody symulacji. Wybrane modele cyklu roboczego silnika spalinowego. Oprogramowanie do symulacji procesów roboczych. Procedura symulacji wybranych procesów roboczych. Analiza i przedstawienie wyników symulacji. Ocena wyników symulacji. Symulacja wybranych procesów roboczych silników spalinowych.
63.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania - wstęp do nowoczesnych języków programowania.	Wprowadzenie do programowania z wykorzystaniem języków wysokiego poziomu. Zagadnienie programowania strukturalnego i obiektowego. Wprowadzenie do języka Python wraz z podstawowymi bibliotekami oraz środowiska PyCharm. Tworzenie programów konsolowych z użyciem języka Python. Wstęp do tworzenia programów z graficznym interfejsem użytkownika.
64.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	Zjawiska zmęczenia materiału i wielkości opisujących proces zmęczenia. Podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji w zakresie nieograniczonej i ograniczonej trwałości zmęczeniowej. Stosowanie zasad wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i mechaniki pękania. Metodyki badań zmęczeniowych oraz urządzenia do badań zmęczeniowych. Rozwój pęknięć na skutek obciążeń cyklicznych. Charakterystyki zmęczeniowego wzrostu pęknięć. Metody oceny wytrzymałości elementów zawierających pęknięcia
65.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	Procesy wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierii wytwarzania z uwzględnieniem metalurgii proszków.
66.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	Tendencje rozwojowe w zakresie stałych materiałów miotających i układów miotających (podstawy teoretyczne do modelowania działania nietypowych układów miotających z punktu widzenia balistyki wewnętrznej). Wypływ gazów prochowych z lufy podczas strzału oraz ich przepływ przez hamulec wylotowy (opis zjawisk zachodzących podczas wypływu gazów prochowych z lufy podczas strzału - balistyka przejściowa). Charakterystyki geometryczne, masowo-bezwładnościowe oraz aerodynamiczne pocisków i rakiet (podstawy teoretyczne do modelowania ruchu obiektów latających z punktu widzenia balistyki zewnętrznej). Modelowanie uderzeniowego oddziaływania obiektów (podstawy teoretyczne do analitycznego i numerycznego modelowania zjawisk będących domeną balistyki końcowej).
67.	Zaawansowane działy matematyki	Podstawy rachunku tensorowego. Przestrzeń wektorowa i euklidesowa. Działania w przestrzeni euklidesowej. Baza i wyznaczanie macierzy zmiany bazy. Pojęcie tensora. Przestrzeń tensorowa. Baza i polibaza. Podstawowe działania i operacje tensorowe. Tensory euklidesowe o walencji 2. Rodzaje i własności tensorów, rozkład tensora. Niezmienniki tensora. Wartości i kierunki główne. Pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Pochodna funkcji tensorowej, gradient pola tensorowego, dywergencja i rotacja pola wektorowego. Tensory naprężenia i odkształcenia. Gęstość energii odkształcenia. Równania konstytutywne. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcjonału. Warunki minimum funkcjonału – równania Eulera. Sformułowanie lokalne i globalne zagadnienia równowagi
68.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	Metody rozwiązywania zagadnień dynamicznych w ujęciu komputerowym. Modelowanie konstytutywne dla przypadków konstrukcji obciążonych impulsowo. Realizacja wymuszeń o charakterze impulsowym – ujęcie analityczne i sprzężeniowe. Badanie odpowiedzi konstrukcji. Opis oddziaływania dynamicznego dwóch ciał dla zagadnienia kontaktu.
69.	Zaawansowane systemy pomiarowe	Struktura i organizacja sterowanych komputerowo systemów pomiarowych oraz z procedurami i wybranymi „narzędziami” programowania sterowników kontrolera systemu. pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. Podstawy programowania i sposoby wykorzystania przyrządów wirtualnych do zbierania, gromadzenia i opracowywania danych pomiarowych.
70.	Zaawansowane metody badania materiałów	Metody badania materiałów, możliwości i ograniczenia różnych metod badawczych opartych na wykorzystaniu specjalistycznej aparatury. Współczesna mikroskopia elektronowa, konfokalna i mikroanaliza rentgenowska (jakościowa i ilościowa) oraz praktyczne ich wykorzystanie w inżynierii mechanicznej. Metody badania makro- i mikrostruktury metali, ich stopów i materiałów ceramicznych oraz interpretacja wyników badań uzyskiwanych za pomocą różnych metod badania materiałów. Kontrast topograficzny i jego wykorzystanie do badań

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		fraktograficznych, ocena zmian mikrostruktury materiałów w wyniku obróbek, badania proszków i cienkich warstw powierzchniowych. Mikroanaliza faz i wtrąceń w badaniach materiałów. Badania niejednorodności materiałów. Analiza śladowa pierwiastków. Mikroskopia świetlna w badaniach materiałów. Metalografia. Analiza obrazu. Wiązka elektronowa i jej właściwości. Dyfrakcja elektronów. Budowa mikroskopu elektronowego skaningowego i transmisyjnego.
71.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Badanie właściwości mechanicznych materiałów w badaniach statycznych. Opracowanie wyników badań eksperymentalnych.
72.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	Badania reologiczne. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach cyklicznych. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach udarowych. Badania materiałów przy dużych i bardzo dużych prędkościach odkształcenia. Badania nieniszczące.
73.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	Zagadnienia związane z propagacją fal (sprężystych, plastycznych). Opis matematyczny zjawiska propagacji fal mechanicznych. Warunki brzegowe. Metody pozwalające rozwiązać przedstawione zagadnienie. Analiza numeryczna propagacji fal.
74.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	Równania ruchu układów o jednymi dwóch stopniach swobody. Drgania swobodne układów zachowawczych. Drgania swobodne układów niezachowawczych. Metoda sił. Drgania wymuszone, analiza rezonansowa. Drgania wymuszone siłą dowolną. Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postacie drgań. Drgania układów ciągłych.
75.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	Fizyczne podstawy akustoelektroniki. Własności fal objętościowych i powierzchniowych. Wzbudzanie i propagacja fal powierzchniowych w materiałach piezoelektrycznych. Modele analityczne przetworników akustycznej fali powierzchniowej. Klasyfikacja podzespołów akustoelektronicznych. Technika generacji i przetwarzania sygnałów złożonych. Wybrane metody przetwarzania sygnału, odbiornik kompresyjny, generator. Czujniki wielkości fizycznych. Nieliniowe podzespoły z akustyczną falą powierzchniową i ich zastosowania. Elementy technologii podzespołów z akustyczną falą powierzchniową.
76.	Metody numeryczne	Wybrane elementy algebry liniowej. Układy równań liniowych, normy wektorów i macierzy. Wyznaczanie rozwiązania układu równań liniowych - wskaźnik uwarunkowania. Metoda Gaussa numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych. Metody bezpośrednie numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej). Metody iteracyjne numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metody Jacobiego i Gaussa-Seidlera). Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Metody przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Interpolacja wielomianami. Funkcje sklejane. Aproksymacja funkcji. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
77.	Teoria pola elektromagnetycznego	Równania Maxwella; Różniczkowa postać równań Maxwella w ośrodkach materialnych; Równania Maxwella dla pól harmonicznie zmiennych; Postać całkowa równań Maxwella. Fale elektromagnetyczne w dielektryku idealnym; Fala płaska typu TEM; Impedancja falowa i impedancja właściwa. Fale elektromagnetyczne w ośrodku stratnym. Warunki brzegowe i zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym. Bilans mocy w polu elektromagnetycznym w opisie rzeczywistym i zespolonym. Rzeczywisty, zespolony i średni w czasie wektor Poyntinga. Fala padająca ukośnie na granicę dielektryk-dielektryk; Wzory Fresnela dla fali płaskiej padającej ukośnie na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Współczynniki odbicia i transmisji mocy. Fala padająca prostopadle na granicę dielektryk-dielektryk. Wyznaczanie współczynników odbicia i transmisji mocy dla fali płaskiej padającej prostopadle na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Fale elektromagnetyczne w falowodach. Mody falowe. Potencjały w elektrodynamice i promieniowanie od źródeł prądowych; Potencjał wektorowy i skalarny. Potencjały elektromagnetyczne opóźnione. Potencjały generowane przez źródła

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		zlokalizowane. Dipol Hertza.
78.	Mechanika kwantowa	Funkcja falowa i równanie Schrödingera. Interpretacja probabilistyczna funkcji falowej. Gęstość prądu prawdopodobieństwa. Wartość oczekiwana. Separacja równania falowego. Formalizm mechaniki kwantowej; Przestrzeń wektorowa n-wymiarowa; Baza przestrzeni; Iloczyn skalarny; Przestrzeń Hilberta; Ortogonalność wektorów i układów. Bazy ortonormalne; Operatory liniowe; Równania operatorowe; Reprezentacja macierzowa operatora; Operatory hermitowskie i unitarne; Notacja Diraca. Wybrane rozwiązania równania Schrödingera w 1D; Cząstka kwantowa w nieskończonej studni potencjału. Cząstka kwantowa swobodna. Nieoznaczoność obserwabli - Zasady nieoznaczoności Heisenberga. Wartości i funkcje własne kwantowego oscylatora harmonicznego. Operatory kreacji i anihilacji. Separacja równania Schrödingera w 3D. Cząstka kwantowa w sferycznej studni potencjału w 3D. Wartości i funkcje własne operatora momentu pędu. Teoria spinowa elektronu. - Macierze Pauliego. Wzajemna nieoznaczoność składowych spinu. Stany splątane i nielokalność. - Pojęcie stanów splątanych i kubitu. Ich rola w nowych technologiach kwantowych.

Załącznik VI.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analiza bojowych środków trujących	Ogólna charakterystyka i podział bojowych środków trujących. Ogólne właściwości fizyko-chemiczne BST. Klasyfikacja toksykologiczna, taktyczna, chemiczna. Podstawowe pojęcia toksykologii. Możliwe zagrożenia i wymagane zasady BHP przy pracy z bojowymi środkami trującymi. Fosforoorganiczne środki trujące. Środki trujące o działaniu nekrozującym. Metody przygotowania próbek zawierających BST i produkty ich rozkładu do analizy. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Nowoczesne przyrządy analizy skażeń w warunkach polowych. Wykorzystanie chromatografii do analizy BST. Oznaczanie iperytu siarkowego i produktów jego rozkładu za pomocą chromatografii gazowej (GC-MS/MS). Identyfikacja BST z grupy FOST i produktów ich rozkładu za pomocą cieczowej chromatografii (LC-MS/MS).
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	Budowa molekularna, struktury i tekstury CK. Elementy budowy cząsteczki i syntezy związków CK o właściwościach termotropowych. Właściwości optyczne i dielektryczne, lepkość i stałe elastyczności CK. Efekty elektrooptyczne i zasady działania LCD. Chiralne związki CK, ich właściwości i zastosowania.
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycz-nych	Aktualny stan wiedzy z zakresu chemii i technologii nowoczesnych materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych: strukturalne uwarunkowania stabilności i wrażliwości związków wybuchowych; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja nanostrukturalnych mieszanin wybuchowych; zasady i sposoby zmiany kształtu, wymiarów i morfologii powierzchni cząstek związków wybuchowych; nowe sposoby wytwarzania kompozycji wybuchowych i formowania ich w ładunki; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja termobarycznych materiałów wybuchowych; projektowanie, synteza i właściwości wybuchowe związków kompleksowych; projektowanie, synteza i właściwości wysokoenergetycznych i wysokoazotowych soli i cieczy jonowych oraz nowe składniki złożonych prochów i paliw rakietowych (polimerów i utleniaczy).
4.	Chemia polimerów	Polimery otrzymywane w procesie polireakcji łańcuchowej. Polimery kondensacyjne, poliaddukty. Polimery nieorganiczno-organiczne. Polimery pochodzenia naturalnego. Polimery specjalnego przeznaczenia.
5.	Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska	Podstawy ekologii. Człowiek a środowisko. Zasoby przyrodnicze i czynniki ekologiczne: temperatura, promieniowanie, powietrze, woda i gleba. Ludzkość w obliczu globalnych wyzwań. Paradygmat zrównoważonego rozwoju. Zasady zielonej chemii. Zanieczyszczenie powietrza (kwaśny strumień, niszczenie warstwy ozonowej, efekt cieplarniany, smog londyński i Los Angeles). Źródła zanieczyszczania wody (zanieczyszczenia komunalne, przemysłowe i rolnicze). Najważniejsze zanieczyszczenia występujące w ściekach. Zanieczyszczanie wody morskiej. Uzdatnianie wody. Zanieczyszczenie gleby. Typy szkodliwego wpływu działalności człowieka na glebę: przekształcenia geomechaniczne, hydrologiczne i chemiczne, degradacja fizyczna i biologiczna. Metale ciężkie, ich charakterystyka, źródła oraz wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Charakterystyka środków czyszczących i piorących (mydła, detergenty). Negatywne skutki stosowania środków czyszczących i piorących. Związki chloroorganicze w środowisku (chlorofenole, polichlorowane bifenyle, dioksyny). Pestycydy. Podział pestycydów i ich właściwości. Struktura chemiczna pestycydów. Formy użytkowe pestycydów. Korzyści i problemy wynikające z zastosowania pestycydów. Materiały budowlane (farby, kleje, azbest, wyroby zawierające formaldehyd, oleje) oraz ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Lotne związki organiczne (VOC). Źródła VOC. Szkodliwe oddziaływanie VOC w stratosferze. Farmaceutyki oraz środki ochrony osobistej w wodzie. Klasyfikacja, źródła pochodzenia, występowanie oraz wpływ pozostałości leków na środowisko. Chemia żywności. Klasyfikacja i charakterystyka dodatków do żywności (konserwanty, polepszacze, przeciwutleniacze, wzmacniacze smaku, substancje słodzące, barwniki). Suplementy diety.
6.	Fizykochemiczne właściwości materiałów węglowych	Węgiel - pierwiastek chemiczny i makrocząsteczka - materiał o unikalnych właściwościach fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych. Struktura i właściwości materiałów węglowych (MWeg): monokrystalicznego grafitu, grafenu, grafitu naturalnego i przemysłowego, węgla szkłopodobnego, sadzy i węgli

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		aktywnych, włókien węglowych i grafitowych, fulerenów, nanorurek węglowych, diamentów i warstw diamentowych. Kompozyty węglowe. Węglowe kropki kwantowe, ich otrzymywanie i zastosowanie. Otrzymywanie MWeg, modyfikacja ich właściwości i metody badania. Funkcjonalizacja powierzchni ZMWęg. Reaktywność i bioaktywność materiałów węglowych. Perspektywy rozwoju nowych struktur węglowych i ich zastosowań.
7.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	Procesy wybuchu i detonacji. Klasyczna teoria. Teoria detonacji Zeldowicza- von Neumana-Doringa. Idealna i nieidealna detonacja. Parametry detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. Termochemia materiałów wybuchowych – kody do obliczania parametrów detonacji i wybuchu. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy produkty detonacji-ośrodek zewnętrzny. Czynniki rażące wybuchu. Fale podmuchowe w powietrzu. Oddziaływanie fal podmuchowych na ludzi i obiekty – kryteria, strefy zagrożenia. Kruszące i miotające działanie wybuchu. Ocena zdolności kruszącej materiału wybuchowego. Napędzania ciał produktami detonacji. Zjawisko kumulacji, wyznaczanie stref zagrożenia odłamkami. Zagrożenie wybuchowe mieszanin gazowych.
8.	Historia chemii	Synteza pierwiastków we wszechświecie, pierwsze obserwacje i osiągnięcia chemiczne starożytności (alchemia). Historia odkryć chemicznych na świecie: chemia fizyczna, analityczne, analiza chemiczna, synteza organiczna, chemia żywności. Zdobycze chemii po roku 1661 (R. Boyl). Rozwój technik rozdzielania substancji i analizy oraz ich wpływ na rozwój poglądów dot. chemizmu oraz budowy związków chemicznych. Ewolucja nomenklatury oraz symboli pierwiastków i związków chemicznych. Historia układu okresowego Mendelejewa, badań kinetycznych i termodynamicznych. Rozwój chemii i syntezy organicznej w XX w oraz jej wpływ na powstanie biologii molekularnej.
9.	Metody jonizacyjne w analityce	Klasyfikacja metod jonizacji substancji chemicznych. Źródła jonizacji i metody wytwarzania jonów pierwotnych. Bezpośrednia jonizacja analitu. Jonizacja chemiczna w trybie dodatnim i ujemnym. Wychwyt elektronów. Proste detektory jonizacyjne. Ruch jonów w gazach. Bilans jonów. Spektrometria ruchliwości jonów. Jonizacja analitu w spektrometrii mas. Sprzężenie spektrometrów mas z układami do jonizacji chemicznej – układy PTR-MS. Badania kinetyki i termodynamiki procesów jonizacji. Przegląd zastosowań metod jonizacyjnych w analityce.
10.	Metody przygotowania próbek do analizy	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej – ogólny podział i wstępne omówienie. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ultradźwiękowa, nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Nowe aspekty analizy próbek środowiskowych. Kalibracja. Certyfikowane materiały referencyjne. Omówienie źródeł błędów systematycznych i przypadkowych, najczęściej popełnianych podczas pobierania i przygotowania próbek. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.
11.	Metody spektroskopowe	Przedmiot dla doktorantów innych dyscyplin niż nauki chemiczne. Spektroskopia elektronowa (UV-Vis), spektroskopia oscylacyjna (IR), spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR), spektrometria mas (MS). Doktorant może wybrać dodatkowo metody spektroskopowe z podanej grupy metod: spektroskopia w bliskiej podczerwieni (NIR), spektroskopia Ramana, spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna i rotacyjna, spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego dwuwymiarowa (2D NMR), spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD), spektroskopia fluorescencyjna.
12.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	Podstawy chemii obliczeniowej: założenia i metody obliczeniowe. Organizacja programu CHEMCAD i podstawy użytkowania. Zastosowanie programu CHEMCAD w technologii chemicznej i inżynierii materiałowej. Realizacja projektu z zakresu technologii chemicznej z wykorzystaniem systemu CHEMCAD. Organizacja programu SCIGRESS i podstawy użytkowania. Optymalizacja geometrii i obliczanie właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Modelowanie reakcji chemicznych w fazie gazowej i roztworze. Modelowanie właściwości spektroskopowych cząsteczek.
13.	Nowoczesne materiały nanoporowate	Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanostruktur. Przegląd technik badania struktury, morfologii, składu chemicznego oraz powierzchniowych i termicznych właściwości nanomateriałów. Adsorpcja azotu i argonu jako kompletna metoda

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		wyznaczania powierzchni właściwej, porowatości i powierzchniowych właściwości materiałów nanoporowatych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów krzemionkowych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów węglowych. Właściwości i zastosowanie węgli aktywnych otrzymanych z polimerów. Sieci metaloorganiczne (MOF). Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości grafenowych materiałów kompozytowych. Wyznaczanie parametrów struktury porowatej materiałów na podstawie izoterm adsorpcji.
14.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	Wprowadzenie do materiałów funkcjonalnych –podział, zastosowania. Ciekłe kryształy, właściwości, zastosowania, ciekłe kryształy – typowe klasy – korelacja struktura – właściwości. Synteza LC – synteza wczoraj i dziś oraz synteza kluczowych półproduktów. Synteza materiałów superfluorowanych. Synteza dodatnich nematyków oraz s ujemnych nematyków. Synteza chiralnych związków ciekłokrystalicznych. Materiały OLED, OSC, OFET – budowa, właściwości, zastosowania. Organiczne materiały emisyjne – rodzaje i właściwości. Synteza organicznych materiałów typu p oraz materiałów typu n. Synteza półprzewodnikowych materiałów polimerowych oraz innych organicznych materiałów funkcjonalnych
15.	Polimery biomedyczne i biomateriały	Definicja biomateriałów, klasyfikacja, rola składu chemicznego, środowisko pracy, właściwości i zastosowania biomateriałów. Biomateriały metalowe. Biomateriały ceramiczne. Biomateriały polimerowe. Biomateriały węglowe i kompozytowe. Nowoczesne układy polimerowe i hybrydowe stosowane w biomedycynie w celach diagnostycznych (np. kontrasty do obrazowania rezonansem magnetycznym), jak i terapeutycznych (np. nośniki leków).
16.	Praktyczne narzędzia i koncepcje nowoczesnej syntezy organicznej	Zaawansowany kurs chemii organicznej z naciskiem na zdobycie umiejętności planowania syntez złożonych związków organicznych. Wykorzystanie nowoczesnych technik syntezy organicznej. Chemia związków fluoroorganicznych. Chemia przepływowa w syntezie organicznej. Wysokociśnieniowe reakcje organiczne.
17.	Synteza ciekłych kryształów	Wprowadzenie do ciekłych kryształów, struktura i właściwości anizotropowe. Zastosowania materiałów ciekłokrystalicznych, z obszaru displejowego oraz fotonicznego. Metody określania faz ciekłokrystalicznych. Mieszaniny ciekłokrystaliczne dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe, zachowania nieaddytywne. Superfluorowane materiały ciekłokrystaliczne, synteza materiałów fluorowanych - przegląd metod syntezy. Projektowanie syntezy materiałów ciekłokrystalicznych, analiza retrosyntetyczna w syntezie LCs, przegląd metod sprzęgania katalizowanych metalami przejściowymi, typowe ścieżki syntezy LC. Procesy oczyszczania i planowania syntez wieloetapowych. Synteza chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych.
18.	Współczesna chemia analityczna	Znaczenie chemii analitycznej. Zastosowanie chemii analitycznej w ochronie środowiska i w dziedzinach ważnych dla życia człowieka. Podstawowe właściwości aparatury analitycznej. Miniaturyzacja i mobilność aparatury analitycznej – lab on chip. Przyrządy hybrydowe. Metody analityczne w Polskich Normach. Tendencje rozwoju technik przygotowania próbek do analizy. Chromatografia jako metoda analizy związków organicznych. Chromatograficzne kolumny matrycowe. Biochromatografia. Zdalne metody analizy.
19.	Zaawansowana pirotechnika	Najnowsze rozwiązania stosowane w pirotechnice wojskowej i cywilnej. Współcześnie stosowane reduktory, utleniacze, lepiszcza i modyfikatory. Pirotechniczne zastosowania związków wysokoazotowych. Nowoczesne kompozycje dymów zasłonowych aktywnych w zakresie podczerwieni. Współczesne wielobazowymi stałymi paliwami rakietowymi. Rozwiązania stosowane w inflatorach poduszek powietrznych. Perspektywiczne zastosowania mieszanin pirotechnicznych w medycynie. Podstawowe algorytmy stosowane podczas modelowania procesów spalania oraz analitycznej optymalizacji składu kompozycji pirotechnicznych.
20.	Zaawansowane metody spektroskopowe	Przedmiot dla doktorantów dyscypliny nauki chemiczne. Rozszerzenie wiadomości na temat podstawowych metod spektroskopowych: spektroskopia elektronowa (UV-Vis), spektroskopia oscylacyjna (NIR, IR, Raman), spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR), spektrometria mas (MS). Zaawansowane metody spektroskopowe, w tym czasowo-rozdzielcze, dwuwymiarowe, techniki łączone.
21.	Zastosowanie chromatografii gazowej w badaniach	Istota oddziaływań w chromatografii. Mechanizmy chromatografowania substancji testowych w: idealnej chromatografii liniowej, idealnej chromatografii nieliniowej, nieidealnej chromatografii liniowej, nieidealnej chromatografii nieliniowej.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	fizykochemicznych	Podstawowe wielkości chromatograficzne. Funkcje stanu – metody wyznaczania i interpretacji funkcji termodynamicznych dla roztworów, których rozpuszczalnikiem jest ciekła faza nieruchoma. Badania właściwości powierzchni i podstawowych zjawisk powierzchniowych metodą impulsyjnego rugowania oraz badania adsorpcji mieszanin gazowych. Badania właściwości powierzchni i podstawowych zjawisk powierzchniowych. Metody wyznaczania i analizy powierzchni.

Załącznik VI.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie	Podejście naukowe w badaniach społecznych. Implikacje usytuowania dyscypliny nauki o bezpieczeństwie w dziedzinie nauk społecznych. Logiczno-empiryczny charakter nauk społecznych. Podstawowe podejścia badawcze w zakresie budowy teorii, gromadzenia danych i ich analizy. Zasadnicze pojęcia i elementy procesu badawczego. Teoria i praktyka operacjonalizacji problemu badawczego. Metody oraz techniki badań ilościowych i jakościowych. Metody niereaktywne. Badania *desk research*
2.	Metody statystyczne w badaniach społecznych	Populacja i próba. Cechy statystyczne. Skale pomiaru. Zmienne losowe. Rozkład normalny. Charakterystyki cech jakościowych i ilościowych. Estymacja nieparametryczna. Estymacja parametryczna (punktowa i przedziałowa). Weryfikacja hipotez statystycznych. Schemat budowy testu istotności. Testowanie normalności rozkładu. Problemy analizy współzależności zjawisk. Proces badawczy w naukach społecznych a typowa struktura pracy naukowej. Przebieg zbierania, analizy i oceny danych.
3.	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie	Koncepcja ryzyka i proces zarządzania ryzykiem. Pojęcie ryzyka i zarządzania ryzykiem. Rozwój dziedziny zarządzania ryzykiem. Proces zarządzania ryzykiem. Miary ryzyka. Rodzaje ryzyka w sektorze bezpieczeństwa. Pomiar ryzyka w jednostkach sektora publicznego. Pomiar ryzyka w kontekście zapewniania ciągłości działania systemu.
4.	Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa	Identyfikacja systemów bezpieczeństwa. Identyfikacja istoty, struktur i atrybutów projektu. Złożoność projektów i procesów. Kryteria analizy i oceny procesów. Kreowanie struktur procesowych. Wartościowanie i walidacja procesów. Efektywność i jakość procesów. Niezawodność struktur procesowych. Ryzyko w ewaluacji projektów i procesów. Holistyczne modele ewaluacji i walidacji procesów oraz projektów systemów bezpieczeństwa.
5.	Inżynieria systemów bezpieczeństwa	Miejsce teorii bezpieczeństwa systemów w rodzinie nauk. Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa systemu (stan systemu, opis stanów związanych z bezpieczeństwem systemu, wskaźniki bezpieczeństwa systemu). Zasady matematycznego modelowania bezpieczeństwa systemów. Bezpieczeństwo elementu i podsystemu. Modele bezpieczeństwa systemów. Badania bezpieczeństwa systemów. Analiza bezpieczeństwa systemów. Sterowanie bezpieczeństwa, systemów.
6.	Propedeutyka bezpieczeństwa	Charakterystyka trzech wymiarów współczesnego bezpieczeństwa. Rozwój studiów nad bezpieczeństwem. Realizm i neorealizm. Analiza komparatystyczna nurtów realistycznych. Teoria liberalizmu w wyjaśnianiu wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Teoria konstruktywizmu. Główne szkoły studiów nad bezpieczeństwem „Stare" i," nowe" wojny w interpretacjach realizmu i konstruktywizmu.
7.	Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa	Proces tworzenia pojęć i wyrażanie istoty bezpieczeństwa. Niejednoznaczność pojmowania bezpieczeństwa międzynarodowego. Względność bezpieczeństwa w ujęciu funkcjonalnym (świadomość, względność, środowisko). Czynniki werbalnofunkcjonalne i sposoby definiowania bezpieczeństwa w doktrynach i strategiach (analiza komparatystyczna).
8.	Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej	Współczesne koncepcje zarządzania kryzysowego (koncepcja podatności, koncepcja odporności, koncepcja adaptacji). Przedmiot zarządzania kryzysowego. Podstawy prawne zarządzania kryzysowego w Polsce. Proces zarządzania kryzysowego. Podstawowe rodzaje zagrożeń – źródła sytuacji kryzysowych. Sytuacja kryzysowa. System zarządzania kryzysowego w Polsce. Skuteczność w zarządzaniu kryzysowym.
9.	Bezpieczeństwo powszechne	Istota bezpieczeństwa powszechnego. Bezpieczeństwo powszechne a bezpieczeństwo narodowe. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo powszechne. Ratownictwo. Ochrona ludności. Obrona cywilna. Ochrona przeciwpożarowa. Ochrona infrastruktury krytycznej. Organizacja ochrony życia i zdrowia ludzi, dóbr materialnych i kulturalnych oraz środowiska naturalnego Metody i narzędzia stosowane do zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego w Polsce i UE.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
10.	Bezpieczeństwo wewnętrzne	Postrzeganie bezpieczeństwa. Polityczne uwarunkowania bezpieczeństwa wewnętrznego. Instytucjonalny system bezpieczeństwa wewnętrznego. Policje administracyjne w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego. Prywatne podmioty w organizacji bezpieczeństwa wewnętrznego. Organizacja bezpieczeństwa w regionie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie.
11.	Analiza danych ankietowych	Tworzenie narzędzi pomiaru. Dobór próby. Analiza wstępna. Analiza rozkładów. Tabele kontyngencji, rozkłady brzegowe i warunkowe. Analiza pytań z jednokrotnym i wielokrotnym wyborem. Istotność i siła związku między zmiennymi nominalnymi i porządkowymi. Testowanie hipotez.
12.	Analizy wielowymiarowe	Metody graficznej prezentacji danych wielowymiarowych. Analiza regresji wielorakiej. Analiza korelacji kanonicznych. Analiza składowych głównych. Eksploracyjna analiza czynnikowa (EFA). Skalowanie wielowymiarowe. Porządkowanie liniowe. Analiza skupień.
13.	Procedury badań ewaluacyjnych	Koncepcja badań ewaluacyjnych. Historia i instytucjonalizacja badan ewaluacyjnych. Typy badan ewaluacyjnych – koncepcje „impact assessment", „action research". Zróżnicowanie badań ewaluacyjnych pod kątem ich funkcji społecznych. Schematy eksperymentalne w badaniach ewaluacyjnych. Koncepcja społeczeństwa eksperymentalnego A. Etioniego. Monitoring i ewaluacja. Elementy analizy kosztów i korzyści w badaniach ewaluacyjnych. Problemy pomiaru w badaniach ewaluacyjnych.
14.	Logika i teoria argumentacji	Argumentacja logiczna. Wnioskowania dedukcyjne, redukcyjne i indukcyjne. Diagramy i schematy argumentacji. Rozpoznawanie argumentacji. Sporządzanie diagramu. Niejawne przesłanki i wnioski. Elementy oceny argumentacji. Akceptowalność przesłanek. Wiarygodność źródeł. Relewancja.
15.	Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie	Prognozowanie a praktyka społeczna. Społeczne przesłanki przewidywania zachowań. Prognoza a podejmowanie decyzji. Metody modelowe. Ekstrapolacja trendów. Trafność, dopuszczalność i błąd prognozy. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Heurystyczne modele prognostyczne. Symulacje społeczne.
16.	Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie	Know-how, nowoczesne technologie i ich znaczenie w zapewnianiu bezpieczeństwa. Nowoczesne technologie w systemie obronnym i ochronnym. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa gospodarczego państwa. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa społecznego. Zastosowanie nowoczesnych technologii bezpieczeństwa w wytwarzaniu energii elektrycznej, w systemie transportowym, w ochronie infrastruktury krytycznej, w ochronie środowiska naturalnego.
17.	Filozofia nauk o bezpieczeństwie	Geneza, przedmiot i działy filozofii oraz filozofii bezpieczeństwa jako najogólniejszej wiedzy o bezpieczeństwie. Geneza i rodzaje ludzkiej wiedzy w dyskursie filozoficznym (źródła: mistyczne, intuicyjne, filozoficzne i naukowe; rodzaje: naukowe, teoretyczne i praktyczne oraz intuicyjne). Logika odkrycia naukowego, rewolucji w nauce i postępu wiedzy w spojrzeniu epistemologii współczesnej. Analityka semantyczna nazwy bezpieczeństwo i rodzaje jego pojmowania – istota bezpieczeństwa w ujęciu filozoficznym. Naturalne i konwencjonalne pojęcie bezpieczeństwa. Koncepcje materialistyczne, idealistyczne i realistyczne w umocowaniu hermeneutycznym bezpieczeństwa. Prakseologiczna koncepcja czterech czynów prostych i uniwersalne metody kształtowania bezpieczeństwa. Tendencje w poszerzaniu, pogłębianiu i pogrubianiu badań bezpieczeństwa Metoda wojenna, pokojowa, niepokojowa i niewojenna w ujęciu prakseologicznym. Filozoficzne problemy bezpieczeństwa we współczesnych społeczeństwach kontroli i nadzoru z perspektywy dataizmu oraz technohumanizmu.
18.	Współczesny terroryzm	Podstawowe pojęcia i ich znaczenie. Geneza terroryzmu. Przyczyny współczesnego terroryzmu. Główne czynniki generujące i eskalujące terroryzm. Systematyzacja przyczyn terroryzmu. Triada terrorystycznej motywacji. Kluczowe elementy i rodzaje terrorystycznego zagrożenia. Zakres i charakter terroryzmu na początku XXI wieku. Skutki terroryzmu. Zapobieganie i zwalczanie terroryzmu.
19.	Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych	Istota oraz znaczenie kultury bezpieczeństwa (KB) i morale (M) podmiotów fizycznych i prawnych w relacjach wewnętrznych i międzynarodowych. Psychospołeczne i prakseologiczne modele i „mechanizmy" funkcjonowania KB i M – relacje między nimi. Kultura bezpieczeństwa (KB) i morale jako rodzaje kluczowych zasobów i czynniki przewagi konkurencyjnej w sytuacjach „normalnych" i kryzysowych. Kultura bezpieczeństwa jako interfejs integrujący przedmiotowe obszary bezpieczeństwa i system bezpieczeństwa narodowego (SBN). Intuicyjne i naukowe sposoby diagnozowania i doskonalenia KB i M.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Kultura bezpieczeństwa i morale w czasach wojen informacyjnych i konfliktów asymetrycznych
20.	Historia bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne średniowiecznej Polski i Rzeczpospolitej Obojga Narodów do jej upadku. Główne problemy bezpieczeństwa europejskiego w XIX wieku. Polskie powstania narodowe XIX wieku. I wojna światowa. Determinanty bezpieczeństwa międzynarodowego w okresie międzywojennym. Bezpieczeństwo militarne, polityczne, ekonomiczne i społeczne RP (1918–1939). II wojna światowa. Bezpieczeństwo międzynarodowe w drugiej połowie XX wieku. Stosunki USA – ZSRR i ich wpływ na bezpieczeństwo międzynarodowe. Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne Polski po II wojnie światowej.
21.	Komunikacja strategiczna	Charakterystyka komunikacji strategicznej (terminologia, istota, odpowiedzialność w NATO). Dyplomacja publiczna (terminologia, istota, struktury). Informowanie opinii publicznej (terminologia, istota, struktury). Operacje informacyjne (metody, poglądy NATO, poglądy i struktury USA, polskie poglądy). Operacje psychologiczne (metody i techniki działań, struktury USA, struktury niemieckie, struktury polskie, struktury Wielkiej Brytanii).
22.	Polityczny sektor bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo polityczne. Pojęcia. Bezpieczeństwo polityczne w naukach o bezpieczeństwie. Formy i rodzaje zagrożeń politycznych oraz uwarunkowania i badania bezpieczeństwa politycznego. Model instytucjonalizacji bezpieczeństwa politycznego. Potrzeba bezpieczeństwa obywatela a zadania demokratycznego państwa. Kryzys obywatelskiej tożsamości. Władza jako czynnik bezpieczeństwa. Strategia bezpieczeństwa jako instrument bezpieczeństwa politycznego. Wpływ grup interesu na decyzje polityczne. Media – kształtowanie opinii publicznej. Podstawowy dylemat bezpieczeństwa politycznego.
23.	Kształtowanie bezpieczeństwa militarnego w XXI wieku	Charakterystyka bezpieczeństwa militarnego wybranych państw i związków państw w odniesieniu do metodyki identyfikacji i opisu wyzwań, a tym samym potencjalnych szans i zagrożeń dla istnienia i rozwoju poszczególnych społeczeństw. Terminologia bezpieczeństwa militarnego, elementy składowe tego bezpieczeństwa, wpływ tych elementów na stan i proces bezpieczeństwa militarnego wobec zidentyfikowanych i opisanych wyzwań (szans i zagrożeń) w perspektywie bieżącego stulecia.
24.	Bezpieczeństwo informacyjne	Definicje i interpretacja podstawowych pojęć: zagrożenie, podatność, zabezpieczenie, incydent, bezpieczeństwo informacji. Podstawowe procesy ochrony zasobów informacyjnych: uwierzytelnianie, autoryzacja, rozliczanie. Modele formalne: Bella-LaPauduli, Biby, Ciarka-Wilsona, Brewera-Nasha. Podstawowe twierdzenia bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa, główne cele i wyzwania. Zarządzanie ryzykiem oraz ocena stanu ochrony zasobów informacyjnych.
25.	Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa	Definiowanie bezpieczeństwa ekonomicznego i jego wymiarów. Ekonomizacja bezpieczeństwa państw. Typologia zagrożeń bezpieczeństwa ekonomicznego. Państwo i gospodarka narodowa w obliczu współczesnych przemian kulturowo - cywilizacyjnych. Agresja ekonomiczna w stosunkach międzynarodowych. Kryzysy finansowe. Działalność korporacji transnarodowych. Szpiegostwo technologiczne jako zagrożenie bezpieczeństwa ekonomicznego. Działalność państwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego.
26.	Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej	Wpływ transformacji społeczno-gospodarczej na funkcjonowanie branży energetycznej państw rozwijających się i rozwiniętych, a zatem również bezpieczeństwa energetycznego tychże państw. Równoległy proces wpływu na sposób działania branży energetycznej, jak również na funkcjonowanie sektora bezpieczeństwa energetycznego mającego chronić tę branżę przed zagrożeniami (zarówno starymi, jak i nowymi, generowanymi przez aktualne przemiany społeczno- gospodarcze).
27.	Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw	Istota bezpieczeństwa społecznego. Bezpieczeństwo społeczne a model ustroju państwa. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo społeczne. Koncepcje bezpieczeństwa społecznego. Modele bezpieczeństwa społecznego w UE. Problemy bezpieczeństwa społecznego w Polsce i sposoby ich przezwyciężania. Działalność UE na rzecz bezpieczeństwa społecznego.
28.	Zwalczanie i zapobieganie korupcji	Zajęcia seminaryjne. Zagrożenia bezpieczeństwa państwa wywołane zrachowaniami korupcyjnymi. Formy korupcji oraz przestępstwa im towarzyszące. Działania legislacyjne i służb odpowiedzialnych za zwalczanie i ograniczanie korupcji oraz zasady budowania skutecznych rozwiązań antykorupcyjnych w organizacjach publicznych oraz w sektorze prywatnym.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
29.	Operacyjne metody zwalczania poważnej przestępczości kryminalnej	Zajęcia seminaryjne. Ustawowe metody operacyjne tj. kontrola operacyjna, przesyłka niejawnie nadzorowana, kontrolowany zakup oraz kontrolowane wręczenie/przyjęcie korzyści majątkowej, służących do zwalczania i zapobiegania poważnej przestępczości kryminalnej. Zasady udzielania zgody na stosowanie wskazanych narzędzi zwalczania tego rodzaju przestępczości oraz wykorzystania uzyskanych w ten sposób dowodów w procesie karnym. Metody kontroli stosowania tego rodzaju poza procesowych środków służących zapewnieniu bezpieczeństwa państwa.
30.	Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej	Rodzaje wyzwań (szans i zagrożeń) generowanych przez zachodzące zmiany klimatyczne w obszarze bezpieczeństwa ekologicznego. Identyfikacja oddziaływań zachodzących zmian klimatycznych na bezpieczeństwo narodowego wybranych społeczeństw zarówno w skali krajowej, regionalnej, jak i globalnej.
31.	Kulturowe czynniki bezpieczeństwa	Kultura: pojęcie, kategorie, tożsamość. Bezpieczeństwo kulturowe: aspekty pojęciowe, bezpieczeństwo kulturowe w obszarze kultury duchowej, bezpieczeństwo w obszarze kultury materialnej. Kulturowe zagrożenia bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. System bezpieczeństwa kulturowego Rzeczypospolitej Polskiej. Aspekty kulturowe stosunków międzynarodowych. Kulturowe podłoże konfliktów międzynarodowych. Kultura bezpieczeństwa - aspekty narodowe i międzynarodowe

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 9/WAT/2025 z dnia 27 lutego 2025 r.

w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego - edycja 2025”

Na podstawie art. 201 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 21 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), uchwala się, co następuje:

§ 1

Ustala się „*Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego - edycja 2025”* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Program kształcenia, o którym mowa w § 1, obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026.

§ 3

Doktoranci Szkoły Doktorskiej WAT, którzy rozpoczęli kształcenie przed rokiem akademickim 2025/2026 mogą aktualizować Indywidualne Programy Kształcenia na podstawie niniejszego programu.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(--) płk dr hab. inż. Jan KELNER

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 9/WAT/2025
z dnia 27 lutego 2025 r.

PROGRAM KSZTAŁCENIA

W SZKOLE DOKTORSKIEJ

WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

IM. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO

- EDYCJA 2025

I. Zasady ogólne

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego realizowany jest dla doktorantów następujących dyscyplin naukowych:
    1) **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    2) **informatyka techniczna i telekomunikacja** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    3) **inżynieria lądowa, geodezja i transport** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    4) **inżynieria materiałowa** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    5) **inżynieria mechaniczna** - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych;
    6) **nauki o bezpieczeństwie** - dziedzina nauk społecznych;
    7) **nauki chemiczne** - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.
2. Efekty uczenia się uwzględniają wymagania określone dla 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.
3. Liczba semestrów: **8**
4. Liczba punktów ECTS – min. **30 pkt**
5. Wymiar zajęć obowiązkowych wynosi 100 godzin i 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu i odpowiada ogółem 10 punktom ECTS, a wymiar zajęć fakultatywnych wynosi co najmniej 200 godzin i odpowiada co najmniej 20 punktom ECTS**.** Do zajęć fakultatywnych mogą być zaliczane zajęcia z modułów fakultatywnych przedmiotów realizowanych w WAT w wymiarze min. 100 godz. i 10 pkt ECTS, przedmiotów realizowanych w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej oraz innych form kształcenia np. praktyk, staży w i poza WAT, w szczególności w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej.
6. Język prowadzenia:
    a. **polski lub angielski –** tylko w przypadku przedmiotów, praktyk lub innych form kształcenia wskazanych w Indywidualnym Programie Kształcenia (IPK),
    b. **angielski –** w przypadku realizacji kształcenia w dyscyplinie naukowej w języku angielskim.
7. Program obowiązuje od **roku akademickiego 2025/2026.**
8. Wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT:
   Kształcenie w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską" wpisuje się w strategię rozwoju i misję Akademii, których istotą jest profesjonalne przygotowanie przyszłych kadr w dziedzinach nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych, a w szczególności w zakresie techniki wojskowej i technologii bezpieczeństwa. Zadaniem Szkoły Doktorskiej jest zapewnienie przekazywania doktorantom najnowszej wiedzy, kształtowania umiejętności i doskonalenia kompetencji na najwyższym poziomie oraz kultywowania tradycji patriotycznych i odpowiedzialności za Ojczyznę

w szeroko pojętych aspektach zarówno wojskowych jak i cywilnych w myśl zasady „Omnia Pro Patria" – „Wszystko dla Ojczyzny". Działalność Szkoły Doktorskiej koreluje z celami strategicznymi rozwoju Akademii w zakresie umocnienia pozycji WAT w systemie polskiego i europejskiego szkolnictwa wyższego, w tym jako wiodącego filaru edukacyjnego wyższego szkolnictwa wojskowego oraz zaplecza eksperckiego i badawczego MON, a także innych ministerstw. Ponadto, podkreśla elitarność Akademii jako uczelni prowadzącej innowacyjną działalność dydaktyczną i naukową rozwijając także międzynarodową współpracę w tym zakresie.

9. Wymagania wstępne w stosunku do kandydata do Szkoły Doktorskiej

   Kandydat powinien posiadać kwalifikacje na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji (tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera lub równorzędny) i ukończyć studia magisterskie na kierunku związanym z dyscypliną naukową prowadzoną w Szkole Doktorskiej lub posiadać osiągniecia naukowe w tej dyscyplinie. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich. Szczegółowe wymagania określają ustalone corocznie przez Senat WAT zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej.

II. Opis zakładanych efektów uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Objaśnienie oznaczeń:

1) w kolumnie *symbol i numer efektu*:
   a) D - doktoranckie efekty uczenia się,
   b) W, U, K (po znaku podkreślenia) - kategoria: wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych,
   c) 01, 02, 03, …. - numer efektu uczenia się,
   d) WAT01, … - numer efektu uczenia się dla przedmiotów, dla których obowiązują uczelniane efekty uczenia się;
2) w kolumnie *kod składnika opisu* - odniesienie zakładanego efektu uczenia się do stosownego kodu składnika opisu charakterystyki pierwszego i drugiego stopnia efektów uczenia się na poziomie 8 charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji (8 PRK).

Opis poniższych zakładanych efektów uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji programu kształcenia, w tym Indywidualnego Programu Kształcenia (IPK) oraz Indywidualnego Planu Badawczego (IPB)

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod składnika opisu
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_W P8U_WG*
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK P8S_UU*
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK P8S_UO*
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8U_U P8S_UW*
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8U_U P8S_UW*
D_U03	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób,*	*P8U_U P8S_UU*
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*
D_U09	*inicjować debatę*	*P8U_U P8S_UK*
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym, wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8U_U P8S_UK*
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*
D_U13	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*

	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_K* *P8U_KK*
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_K* *P8U_KK*
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8U_K* *P8S_KK*
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8U_U* *P8S_KK*
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8U_U* *P8S_KO*
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8U_U* *P8S_KR*

III. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się, w zakresie wynikającym z realizacji programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia, jest dokonywana poprzez sprawdzenie zdobytej wiedzy, nabytych umiejętności i kompetencji społecznych przez doktoranta na podstawie:

- zaliczenia przedmiotów ujętych w Module podstawowym, w tym seminarium doktoranckiego z przedmiotu Analiza obszaru badawczego,
- zaliczenia przedmiotów z Modułu fakultatywnego dyscypliny lub dyscyplin naukowych, praktyki zawodowej oraz przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia[1] ujętych w Indywidualnym programie Kształcenia (IPK).

IV. Realizacja programu kształcenia

1. Kształcenie w Szkole Doktorskiej trwa 8 semestrów.
2. Obowiązuje jeden program kształcenia dla wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych[2] i min. 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - łącznie co najmniej 30 punkty ECTS.
4. Program kształcenia doktoranta składa się z:
   1) modułu podstawowego dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, w wymiarze 100 godzin o łącznej liczbie 9 punktów ECTS;
   2) modułów fakultatywnych związanych z dyscyplinami naukowymi prowadzonymi w Szkole Doktorskiej, w wymiarze co najmniej 200 godzin każdy, którym przyporządkowano co najmniej 20 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 6, 7 i 8;

[1] jeśli występują w IPK

[2] do zajęć dydaktycznych mogą być zaliczane przedmioty realizowane poza WAT i inne formy kształcenia

3) praktyk zawodowych wymiarze od 20 do 180 godzin realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu od III do VII semestru kształcenia, – max. 60 godzin rocznie (zgodnie z indywidualnym programem kształcenia), którym przyporządkowano 1 punkt ECTS niezależnie od liczby godzin praktyki.
4) opcjonalnie przedmiotów realizowanych poza WAT i innych form kształcenia w wymiarze godzinowym i liczbie punktów ECTS określonych w indywidualnym programie kształcenia.

5. Doktorant obowiązkowo realizuje moduł podstawowy oraz 20 godzin praktyk zawodowych realizowanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu. Doktorant w porozumieniu z promotorem z modułu fakultatywnego dla dyscypliny naukowej wybiera przedmioty do realizacji tak, aby łączna liczba punktów ECTS odpowiadała co najmniej 20 punktom. Dopuszcza się, aby przedmioty pochodziły z różnych dyscyplin naukowych oraz były realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej.
6. W przypadku planowanej realizacji przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia (np. stażu, praktyki w i poza WAT) promotor ustala dla nich liczbę punktów ECTS i zakładane do osiągnięcia efekty uczenia się, przy założeniu, że liczba godzin zajęć przedmiotów realizowanych w WAT z modułu fakultatywnego nie może być mniejsza niż 100 godzin i 10 pkt ECTS.
7. W przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, o którym mowa w rozdziale V, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami. Decyzje o wprowadzeniu nowych przedmiotów podejmuje dyrektor Szkoły Doktorskiej w uzgodnieniu z przewodniczącym Rady Dyscypliny Naukowej w ramach której prowadzone jest kształcenie cudzoziemców.
8. Realizacja programu kształcenia, z uwzględnieniem zapisów ust. 5-7, powinna zapewniać osiągnięcie przez kandydata zakładanych efektów uczenia się określonych w rozdziale II.
9. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa dyrektorowi Szkoły Doktorskiej, zaakceptowany przez promotora albo promotorów, indywidualny program kształcenia.
10. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego są planowane centralnie dla wszystkich doktorantów pierwszego rocznika, z zastrzeżeniem ust. 11
11. Zajęcia dla cudzoziemców realizujących kształcenie w języku angielskim mogą być planowane centralnie lub w ramach dyscypliny naukowej z uwzględnieniem przedmiotów, o którym mowa w ust. 7.
12. Zajęcia z przedmiotów modułów fakultatywnych są planowane według indywidualnych programów kształcenia.
13. Zajęcia z przedmiotów modułu podstawowego lub modułów fakultatywnych mogą być realizowane w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowo.
14. Decyzję o formie prowadzenia zajęć z przedmiotów modułu podstawowego podejmuje dyrektor Szkoły Doktorskiej, a w przypadku przedmiotów modułów fakultatywnych prowadzący zajęcia.

V. Moduły programu kształcenia

lp.	nazwa przedmiotu/modułu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się/załącznik
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin[3] (I-II sem.)				
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	20	1	*D_WWAT01, D_W05, D_W06, D_UWAT01, D_U03, D_K01, D_K02*
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	10	1	*D_WWAT01, D_UWAT01, D_U03, D_U13, D_K01, D_K06*
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	10	1	*D_W05, D_U7, D_K01, D_K03, D_K04*
4.	Planowanie eksperymentu	14	1	*D_W04, D_U04, D_K04*
5.	Metodologia prowadzenia badań naukowych	10	1	*D_WAT02, D_U01-U05*
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	10	1	*D_W05, D_W06, D_U06*
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	6	1	*D_W05, D_U08, D_K03, D_K04*
8.	Analiza obszaru badawczego[4]	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W4, D_U08*
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową doktoranta (III-VII sem.)				
1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	min. 200 godz.[5]	min. 20 pkt	*Wykaz przedmiotów załącznik V.1 - str. 11*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja			*Wykaz przedmiotów załącznik V.2- str. 14*
3	Inżynieria lądowa, geodezja i transport			*Wykaz przedmiotów załącznik V.3- str. 17*
4	Inżynieria materiałowa			*Wykaz przedmiotów załącznik V.4- str. 19*
5	Inżynieria mechaniczna			*Wykaz przedmiotów załącznik V.5- str. 22*
6	Nauki chemiczne			*Wykaz przedmiotów załącznik V.6- str. 25*
7	Nauki o bezpieczeństwie			*Wykaz przedmiotów załącznik V.7- str. 26*
Praktyka zawodowa (III-VII sem.) - zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Praktyka zawodowa w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu	20-180 godz.	1	*D_WWAT01, D_UWAT01, D_K01*
Przedmioty realizowane poza WAT i Inne formy kształcenia (III-VII sem.) - opcjonalnie zgodnie z indywidualnym programem kształcenia				
1	Przedmioty poza WAT oraz np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej	*Liczbę godzin, punktów ECTS oraz odniesienie do efektów uczenia się ustala promotor w indywidualnym programie kształcenia*		

[3] w przypadku realizacji kształcenia dla cudzoziemców w języku angielskim przedmioty ujęte w module podstawowym, dotyczące zagadnień polskich uregulowań mogą zostać zastąpione innymi przedmiotami ustalonymi przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

[4] przedmiot realizowany w trybie indywidulanym z promotorem lub promotorami albo promotorem i promotorem pomocniczym zakończony seminarium doktoranckim

[5] minimalna liczba godzin zajęć w Module fakultatywnym może być zmniejszona poprzez realizację innych form kształcenia, suma punktów ECTS za moduł fakultatywny i inne formy kształcenia nie może być mniejsza niż 20 pkt, przy zachowaniu co najmniej 100 godzin zajęć w WAT z modułu fakultatywnego

VI. Program ramowy

Program ramowy obejmuje charakterystykę - treści programowe wszystkich przedmiotów w module obowiązkowym i modułach fakultatywnych.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych		
1.	Dydaktyka szkoły wyższej	Podstawowe pojęcia współczesnej dydaktyki ogólnej. Funkcje kształcenia akademickiego, współczesne modele szkolnictwa wyższego, zasady funkcjonowania szkoły wyższej. Psychologiczne podstawy procesu uczenia się. Zasady projektowania programów nauczania. Taksonomie celów kształcenia. Style uczenia się a style nauczania. Nowoczesne metody i techniki kształcenia. Projektowanie zajęć dydaktycznych. Kształtowanie umiejętności formułowania i twórczego rozwiązywania problemów; kształtowanie postaw twórczych. Ewaluacja efektów uczenia się; metody oceniania. Metodyka komunikacji interpersonalnej; relacje: student-nauczyciel, moderowanie pracy zespołów studentów; współczesne metody wspierania studentów w procesie uczenia się. Społeczne kompetencje nauczyciela akademickiego. Etos pracownika nauki - nauczyciela akademickiego. Historia i ewolucja WAT.
2.	Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych	Metodyka prowadzenia zajęć dydaktycznych; podstawowe formy zajęć dydaktycznych; kształcenie problemowe, kształcenie projektowe. Zasady planowania zajęć dydaktycznych – konstruowanie szczegółowych konspektów z wykorzystaniem nowoczesnych metod i technik kształcenia. Tworzenie materiałów dydaktycznych. Metody oceniania efektów uczenia się. Systemy informatyczne wspomagające pracę nauczyciela akademickiego. Ćwiczenia praktyczne przygotowujące do realizacji praktyk zawodowych.
3.	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych	Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych podstawowych. Działalność statutowa, finansowanie staży naukowych krajowych i zagranicznych dla młodych naukowców rozpoczynających karierę naukową. Ogólna charakterystyka zasad ubiegania się o środki finansowe w instytucjach krajowych (MNiSW, NCBiR, NCN, FNP) oraz zagranicznych (Unia Europejska i inne).
4.	Planowanie eksperymentu	Plany doświadczenia zdeterminowane i randomizowane. Miary położenia i rozproszenia wyników pomiarów. Ocena istotności wpływu wielkości wejściowych na wielkość wyjściową. Określenie funkcji aproksymującej funkcję obiektu. Ocena adekwatności funkcji obiektu i istotności jej współczynników. Doświadczalna optymalizacja.
5.	Metodologia prowadzenia badan naukowych	Analiza stanu wiedzy na bazie przeglądu literatury – tworzenie syntetycznego zestawienia co zrobiono a co wymaga rozwiązania. Tworzenie własnych baz literaturowych zgodnych ze stosowanymi systemami cytacji (amerykańskim i angielskim). Postawienie zagadnienia naukowego wymagającego rozwiązania – założenia (ograniczenia), wymagany aparat teoretyczno/technologiczno/eksperymentalny, przewidywane nakłady czasowo-pieniężne, sposób weryfikacji uzyskanych wyników. Prowadzenie badań naukowych i ich dokumentacja (artykuł naukowy jako główny element dokumentacji badań). Upowszechnianie wyników badań: zasady poprawnej prezentacji ustnej i plakatowej, wystąpienia konferencyjne a publikacja naukowa, zasady cytowania źródeł literaturowych, sposób autocytacji. Zasady określania wkładu w dane opracowanie oraz komu należy składać podziękowania. Polemika z recenzentami – poprawa zgłaszanych prac naukowych.
6.	Prawa własności i komercjalizacja badań	Podstawowe informacje na temat sposobów ochrony własności intelektualnej, w szczególności: prawa autorskie, wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe z zakresu ochrony własności intelektualnej. Problematyka komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych.
7.	Naukometria i bibliometria w działalności naukowej	Wskaźniki naukometryczne i bibliometryczne stosowane w międzynarodowych bazach bibliograficznych (Scopus, WoS), a także krajowe wymagania związane z ewaluacją pracowników naukowych. Upowszechnianie działalności naukowej i wyników badań naukowych ze szczególnym uwzględnieniem wymogów Polityki Otwartego Dostępu w WAT dotyczących zapewniania otwartego dostępu do publikacji oraz zarządzania danymi badawczymi. Wykorzystanie baz bibliograficznych i e-źródeł w badaniach naukowych. Narzędzia wspomagające gromadzenie materiałów wspomagających pisanie prac naukowych.
8.	Analiza obszaru badawczego	Zajęcia seminaryjne promotor – doktorant. Analiza stanu wiedzy w zakresie wybranej przez doktoranta problematyki badawczej. Przegląd literatury. Zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, przedmiot, hipotezy) oraz wstępne określenie metodologii. Przygotowanie sprawozdania i prezentacji na pierwsze seminarium doktoranckie. Przygotowanie projektu Indywidualnego Planu Badawczego.

Lp.	Nazwa dyscypliny naukowej	Treści programowe
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową doktoranta		
1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	*załącznik VI.1 – str. 28*
2	Informatyka techniczna i telekomunikacja	*załącznik VI.2 – str. 35*
3	Inżynieria lądowa, geodezja i transport	*załącznik VI.3 – str. 46*
4	Inżynieria materiałowa	*załącznik VI.4 – str. 50*
5	Inżynieria mechaniczna	*załącznik VI.5 – str. 56*
6	Nauki chemiczne	*załącznik VI.6 – str. 65*
7	Nauki o bezpieczeństwie	*załącznik VI.7 – str. 69*

VII. Sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia

Praktyki zawodowe są realizowane w formie prowadzenia zajęć dydaktycznych lub uczestniczenia w ich prowadzeniu

Szczegółowe zasady realizacji i zaliczania przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT praktyki zawodowej i innych form kształcenia określa ustalony przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT:

1. *Regulamin praktyki zawodowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”*.
2. *„Regulamin realizacji innych form kształcenia przez doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.”*

VIII. Plan kształcenia

Plan kształcenia składa się z części ogólnej dla wszystkich doktorantów rocznika oraz indywidualnego planu kształcenia dla każdego doktoranta. Część ogólna planu zawiera harmonogram realizacji modułu podstawowego.

Indywidualny plan kształcenia doktoranta dla semestrów od III do VIII jest tworzony na podstawie Indywidualnego Programu Kształcenia.

PLAN KSZTAŁCENIA W SZKOLE DOKTORSKIEJ OD ROKU AKADEMICKIEGO 2025/2026
WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUKOWE PROWADZONE W SZKOLE DOKTORSKIEJ

	moduły/*przedmioty*	ogółem godzin/ pkt ECTS		liczba godzin/pkt ECTS w semestrze:													
				I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
		godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
Moduł podstawowy, obowiązkowy dla wszystkich dyscyplin																			
	Ogółem	**100**	**9**	**50**	**4**	**50**	**5**												
1	**Dydaktyka szkoły wyższej**	**20**	**1**	**20**	**1**														
2	**Zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych**	**10**	**1**	**10**	**1**														
3	**Proces wnioskowania o finansowanie badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
4	**Planowanie eksperymentu**	**14**	**1**	**14**	**1**														
5	**Metodologia prowadzenia badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
6	**Prawa własności komercjalizacja badań naukowych**	**10**	**1**			**10**	**1**												
7	**Naukometria i bibliometria w działalności naukowej**	**6**	**1**	**6**	**1**														
8	**Analiza obszaru badawczego**	**20**	**2**			**20**	**2**												
Moduły fakultatywne związane z dyscypliną naukową - 315 przedmiotów																			
1	**Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 56 przedmiotów**	**min. 200 godz.***	**min. 20 pkt ECTS***					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
2	**Informatyka techniczna i telekomunikacja - 59 przedmiotów**																		
3	**Inżynieria lądowa, geodezja i transport - 30 przedmiotów**																		
4	**Inżynieria materiałowa - 40 przedmiotów**																		
5	**Inżynieria mechaniczna - 78 przedmiotów**																		
6	**Nauki o bezpieczeństwie - 30 przedmiotów**																		
7	**Nauki chemiczne - 22 przedmioty**																		
Praktyki zawodowe																			
1	*Praktyki zawodowe w formie prowadzenia zajęć lub uczestnictwa w ich prowadzeniu*	**20-180**	**1**					**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*Przedmioty realizowane w formie bezpośredniej i zdalnej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											
Inne formy kształcenia - opcjonalnie zgodnie z IPK																			
1	*np. praktyki, staże realizowane w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej*	***zgodnie z IPK***						**Zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia (IPK)**											

** Suma punktów ECTS w ramach IPK musi wynosić min. 21 punktów, min. liczba godzin w Module fakultatywnym może być zmniejszona do 100 godz. i 10 pkt. poprzez realizację przedmiotów poza WAT i innych form kształcenia, którym przyporządkowano liczbę godzin i punktów ECTS*

IX. System zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej

System Zapewniania Jakości Kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT (SZJK SDR WAT) jest zbiorem świadomie zaplanowanych działań dostarczających opinii, analiz i wniosków dotyczących funkcjonowania poszczególnych elementów procesu kształcenia doktorantów oraz wskazujący kierunki działań korygujących i naprawczych. Jest systemem podlegającym stałej ewaluacji i zmianom, ustawicznie dostosowywany do potrzeb wynikających z uwarunkowań wewnętrznych oraz zewnętrznych.

SZJK SDR WAT opiera się na szeregu przedsięwzięć i działań mających na celu zapewnienie wysokiej jakości kształcenia i prowadzonych przez doktorantów badań. Zapewnienie jakości odbywa się poprzez realizację procesów w Systemie zapewnienia jakości kształcenie w WAT i SZJK SDR WAT. Funkcjonowanie systemu ma charakter ciągły i systematyczny, poprzez nieprzerwane zaangażowanie w jego realizację jednostek organizacyjnych Akademii odpowiedzialnych za proces kształcenia doktorantów, interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Działaniem SZJK SDR objęci są przede wszystkim doktoranci i nauczyciele akademiccy zapewniający opiekę naukową nad doktorantami oraz prowadzący z nimi zajęcia dydaktyczne.

Nadzór nad wdrożeniem, funkcjonowaniem i doskonaleniem SZJK SDR sprawuje dyrektor Szkoły Doktorskiej.

Załącznik V.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Administrowanie sieciami komputerowymi**	**20**	**3**	*D_W03*	*zimowy*
2.	**Akustoelektronika**	**30**	**3**	*D_W04, D_W05*	*zimowy*
3.	**Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo**	**30**	**3**	*D_W03, D_U06*	*zimowy*
4.	**Anteny inteligentne**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
5.	**Cyfrowe przetwarzanie obrazów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
6.	**Detektory promieniowania optycznego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
7.	**Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
8.	**Fizyka Laserów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
9.	**Fizyka ośrodków laserowych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
10.	**Fotowoltaika**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
11.	**Generacja promieniowania supercontinuum**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
12.	**Inżynieria informacji obrazowej**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
13.	**Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych**	**30**	**3**	*D_U05*	*zimowy*
14.	**Krystalografia**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
15.	**Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	**Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	**Lasery do zastosowań medycznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	**Lasery piko- i femtosekundowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
19.	**Lasery włóknowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
20.	**Matematyczne modele pola elektromagnetycznego**	**30**	**2**	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
21.	**Metoda elementów skończonych**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03*	*letni*
22.	**Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych**	**30**	**3**	*D_W02, D_U05*	*letni*
23.	**Metody i narzędzia eksploracji danych**	**30**	**3**	*D_W02, D_W04*	*zimowy*
24.	**Metody syntezy logicznej**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03*	*zimowy*
25.	**Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych**	**30**	**3**	*D_U05*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
26.	**Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
27.	**Obliczenia naukowe i inżynierskie**	**30**	**3**	*D_W04*	*zimowy*
28.	**Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
29.	**Optyka światła spójnego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
30.	**Plazma w nauce i technologii**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	**Podstawy teledetekcji**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	**Podstawy wiedzy o wirusach i innych patogenach dla inżynierów**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U01, D_U07, D_K01*	*zimowy*
33.	**Pomiary podstawowych parametrów promieniowania laserowego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	**Projektowanie systemów bezpieczeństwa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
35.	**Scalone układy programowalne i specjalizowane**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*letni*
36.	**Sensory akustyczne**	**20**	**2**	*D_W04, D_W05*	*zimowy*
37.	**Sensory mikrofalowe w radiolokacji**	**20**	**2**	*D_W02, D_U04*	*letni*
38.	**Sieci radia inteligentnego**	**30**	**3**	*D_W01, D_W03*	*zimowy*
39.	**Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	
40.	**Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U07, D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
41.	**Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
42.	**Technika światłowodowa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
43.	**Technika terahercowa**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
44.	**Technika ukrywania informacji (steganografia)**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U05*	*letni*
45.	**Techniques in Biomedical Engineering**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U01, D_U07, D_K01*	*zimowy*
46.	**Teoria pola**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
47.	**Termowizja i technika podczerwieni**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
48.	**Układy detekcji promieniowania optycznego**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
49.	**Wiązki laserowe**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*
50.	**Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*zimowy*
51.	**Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych**	**30**	**3**	*D_W08, D_U05 i 06*	*letni*
52.	**Zaawansowane technologie mikroelektroniki**	**30**	**3**	*D_W01, D_U05*	*letni*
53.	**Zastosowania laserów w technologii**	**30**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U010, D_K03, D_K05*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
54.	**Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03, D_U07, D_U09, D_K05*	*letni*
55.	**Wybrane problemy statystycznej teorii radiolokacji**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U WAT02, D_U05, D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
56.	**Przetwarzanie sygnałów w radarach**	**40**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U WAT02, D_U05, D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Algorytmy kwantowe III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
2.	**Analiza algorytmów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
3.	**Analiza i synteza informacji wizualnej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
4.	**Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)**	**20**	**2**	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*	*letni*
5.	**Diagnostyka systemów teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
6.	**Efektywność systemów teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
7.	**Elementy teorii prognozy III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
8.	**Ewaluacja oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
9.	**Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
10.	**Grafika komputerowa III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
11.	**Inżynieria jakości oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
12.	**Kryptologia III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
13.	**Matematyczne metody wspomagania decyzji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
14.	**Matematyka dyskretna III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
15.	**Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
16.	**Metody numeryczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
17.	**Metody optymalizacji wielokryterialnej III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01,D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
18.	**Modelowania matematyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
19.	**Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
20.	**Modelowanie sytuacji konfliktowych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
21.	**Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
22.	**Niezawodność systemów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
23.	**Optymalizacja III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
24.	**Probabilistyka III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
25.	**Procesy stochastyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
26.	**Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
27.	**Sieci neuronowe i logika rozmyta III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
28.	**Sieci radia inteligentnego**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03,D_U010, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	**Stochastyczne modele eksploatacji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
30.	**Symulacja komputerowa III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
31.	**Systemy baz danych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
32.	**Systemy teleinformatyczne III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
33.	**Systemy wspomagania decyzji III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
34.	**Sztuczna inteligencja III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
35.	**Teoretyczne podstawy informatyki III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
36.	**Teoria grafów i sieci III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
37.	**Zarządzanie projektami i procesami III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*zimowy*
38.	**Złożone struktury danych III**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05, D_U07,D_K01,D_K03*	*letni*
39.	**5G network application for military**	**30**	**3**	*D_W01,D_W02,D_W03,D_U01D_U02,D_U04,D_U05*	*letni*
40.	**Zaawansowane narzędzia kryptoanalizy**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
41.	**Probabilistyczne modele grafowe: reprezentacja**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
42.	**Probabilistyczne modele grafowe: podstawy wnioskowania**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
43.	**Probabilistyczne modele grafowe: metody wnioskowania**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
44.	**Probabilistyczne modele grafowe: szacowanie parametrów**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
45.	**Probabilistyczne modele grafowe i modele hybrydowe**	**20**	**2**	*D_W01,D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01,D_K03*	*zimowy*
46.	**GNSS – Systems and signals" (GNSS)**	**20**	**2**	*D_W01, D-W02,D_W03, D_U01,D_U02, D_K03, D_K05*	*zimowy*
47.	**Wielowymiarowe przetwarzanie danych (WDP)**	**20**	**2**	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04; D_K03; D_K05*	*zimowy*
48.	**Systemy baz danych zautomatyzowanego pola walki (SBD-ZPW)**	**20**	**2**	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04, D_K03; D_K05*	*Zimowy*
49.	**Ukrywanie danych w telekomunikacji**	**20**	**2**	*D_W01, D-W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_K03, D_K05*	*zimowy*
50.	**AI w przetwarzaniu i analizie widmowej**	**20**	**2**	*D_W01, D-W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_K03, D_K05*	*Zimowy*
51.	**Liczby specjalne w kryptologii**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03*	*zimowy*
52.	**Krzywe eliptyczne w kryptoanalizie szyfrów asymetrycznych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03*	*zimowy*
53.	**Wybrane elementy teorii krat**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03*	*zimowy*
54.	**Zastosowanie krat modułowych w kryptografii postkwanowej**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03*	*zimowy*
55.	**Podstawy pomiaru emisji ujawniających**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03*	*zimowy*
56.	**Techniki cyfrowej obróbki danych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03*	*letni*
57.	**Advanced technologies for next generation mobile networks (*Techniki sieci mobilnych następnej generacji*)**	**30**	**3**	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04, D_K03; D_K05*	*zimowy*
58.	**Machine learning for telecommunications (*Uczenie maszynowe w telekomunikacji*)**	**30**	**3**	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04, D_K03; D_K05*	*letni*
59.	**Quantum Communications**	**30**	**3**	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U10; DU_04, D_K03; D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa, geodezja i transport

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Safety and reliability of building structures**	**20**	**3**	*D_W03; D_W05; D_U02; D_K02*	*zimowy*
2.	**Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym**	**20**	**2**	*D_W02; D_U01; D_K05*	*letni*
3.	**Fizyka środowiska**	**20**	**2**	*D_W03; D_U04; D_K02*	*letni*
4.	**Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych**	**20**	**2**	*D_W03; D_U04; D_K03*	*letni*
5.	**Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych**	**20**	**2**	*D_W02; D_U02; D_K02*	*zimowy*
6.	**Proces inwestycyjny w budownictwie**	**20**	**2**	*D_W01; D_U04; D_K05*	*letni*
7.	**Mechanics of road and airport runway soil foundations**	**20**	**3**	*D_W03; D_U02; D_U04; D_K03*	*zimowy*
8.	**Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych**	**20**	**2**	*D_W03; D_U07; D_K07*	*letni*
9.	**Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych**	**20**	**2**	*D_W03; D_U01; D_U03; D_K01*	*zimowy*
10.	**Design methods of the experiment**	**20**	**3**	*D_W02; D_U01; D_K01*	*letni*
11.	**Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych**	**20**	**2**	*D_W02; D_U01; D_K01*	*zimowy*
12.	**Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji**	**20**	**2**	*D_W03; D_U04; D_K05*	*letni*
13.	**Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne**	**20**	**2**	*D_W02; D_U01; D_K05*	*zimowy*
14.	**Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych**	**20**	**2**	*D_W06; D_U06; D_K08*	*letni*
15.	**Engineering of building materials**	**20**	**3**	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
16.	**Kartograficzne metody badań**	**20**	**2**	*D_W02, D_U05, D_U07, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	**Eksploracja danych przestrzennych**	**20**	**2**	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K05*	*zimowy*
18.	**Metody i technologie w Geospatial Data Science**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03,D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_K03, D_K04*	*letni*
19.	**Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*
20.	**Programowanie w systemach informacji przestrzennej**	**20**	**2**	*D_W02, D_W05, D_U06, D_U10, D_K03, D_K06*	*zimowy*
21.	**Reference systems in geosciences**	**20**	**3**	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
22.	**Global Geodetic Observing System**	**20**	**3**	*D_W01, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
23.	**Współczesne techniki fotogrametryczne**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
24.	**Wybrane metody numeryczne w geodezji**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
25.	**Metody równoległego przetwarzania danych**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U05, D_K05*	*letni*
26.	**Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
27.	**Metody numeryczne z algebrą liniową**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*letni*
28.	**Metody elementu skończonego w przestrzeniach Hermit'a (wielomiany stopnia 2 i 3). Zagadnienia nieliniowe.**	**20**	**2**	D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03	*zimowy*
29.	**Metody elementu skończonego w przestrzeniach Hermit'a (wielomiany stopnia 2, 3 oraz 5). Zagadnienia liniowe.**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_W05, D_U01, D_U02, D_U04, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03*	*letni*
30.	**Metody badań środowiska naturalnego z wykorzystaniem GNSS**	**20**	**2**	*D_W01, D_W04, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_K03, D_K05*	zimowy

Załącznik V.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej**	**20**	**2**	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
2.	**Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U05, D_U06, D_K03, D_K03*	*zimowy*
3.	**Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych**	**20**	**2**	*D_W02, D_W05, D_U WAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_U03, D_K01, D_K04, D_K09*	*zimowy*
4.	**Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_UWAT01, D_UWAT02, D_U06, D_U07, D_U10, D_K04, D_K05*	*zimowy*
5.	**Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetryczne metody badania właściwości materiałów**	**20**	**2**	*D_W01, D_W04, D_U05, D_K03*	*zimowy*
6.	**Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
7.	**Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie**	**20**	**2**	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
8.	**Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U07, D_U03, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
9.	**Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03, D_W04, D_U01, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
10.	**Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W04, D_U05, D_U06, D_U07, D_K05, D_K08*	*letni*
11.	**Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica**	**20**	**2**	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
12.	**Podstawowe właściwości ciekłych kryształów**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W04, D_W05, D_W06, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, DU_05, DU_06, D_K01, D_K04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
13.	**Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U04, D_K05, D_K08*	*zimowy*
14.	**Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
15.	**Spektroskopia dielektryczna**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
16.	**Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03-06, D_UWAT02, D_U01 D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_U11, D_K03-05, D_K09*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
17.	**Współczesne metody charakteryzacji materiałów**	**20**	**2**	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*zimowy*
18.	**Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza**	**20**	**2**	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
19.	**Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03, D_U01, D_K04*	*letni*
20.	**Podstawy plazmoniki i metamateriałów**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*zimowy*
21.	**Wybrane materiały i struktury funkcjonalne dla zastosowań fotonicznych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_U07, D_K03, D_K05, D_K05, D_K09*	*letni*
22.	**Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej**	**20**	**2**	*D_UWAT01, D_UWAT02, D_U01, DU_02, DU_03, D_U04, DU_5, D_U07. D_K01, D_K02, D_K03, D_K05, D_K06*	*letni*
23.	**Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych**	**20**	**2**	*D_W WAT01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U WAT01, D_U WAT02, D_U03, D_U05, D_U09, D_K01, D_K05, D_K08*	*zimowy*
24.	**Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U07, D_U10, D_K01, D_K03, D_K04, D_K09*	*zimowy*
25.	**Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_U04, D_U05, D_U10, D_K03, D_K04, D_K05, D_K09*	*zimowy*
26.	**Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U02, D_U03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
27.	**Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości**	**20**	**2**	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
28.	**Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
29.	**Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K04, D_K05*	*zimowy*
30.	**Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.**	**20**	**2**	*D_W01, D_W01, D_U05, D_K03*	*zimowy*
31.	**Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej**	**20**	**2**	*D_W02, D_W04, D_UWAT02, D_U03, D_U07, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	**Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03, D_UWAT02, D_D_U10, D_K03*	*zimowy*
33.	**Wybrane zagadnienia z druku 3D**	**20**	**2**	*D_W01, D_UWAT02, D_U01, D_U08,D_K04, D_K05*	*zimowy*
34.	**Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych**	**20**	**2**	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
35.	**Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych**	**20**	**2**	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
36.	**Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych**	**20**	**2**	*D_W04, D_U01, D_U05, D_U12, D_K01, D_K03*	*zimowy*
37.	**Mechanika kwantowa w przykładach**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U05, D_U10, D_U11, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
38.	**Badania korozyjne w inżynierii materiałowej**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U01, D_K05*	*zimowy*
39.	**Anodowe tlenki miedzi i jej stopów – wytwarzanie, charakterystyka i zastosowania**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02. D_U01, D_U04, D_K03, D_K04, D_K06*	*zimowy*
40.	**Anodowanie stopów aluminium**	**20**	**2**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_U04, D_K03, D_K04, D_K06*	*zimowy*

Załącznik V.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych**	**40**	**4**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
2.	**Autonomia robotów mobilnych**	**30**	**3**	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
3.	**Badania nieniszczące statków powietrznych**	**30**	**3**	*D_W02; D_W05; D_U01; D_K05*	*zimowy*
4.	**Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego**	**20**	**2**	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*letni*
5.	**Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*	*zimowy*
6.	**Cyfrowe przetwarzanie sygnałów**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U04 D_U06, D_K01, D_K03*	*zimowy*
7.	**Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych**	**30**	**3**	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
8.	**Dynamika ruchu samochodu**	**30**	**3**	*D_W03,D_W05, D_U02, D_U05, D_K04*	*letni*
9.	**Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych**	**30**	**3**	*D_U04, D_W04, D_K01*	*zimowy*
10.	**Dynamika układów wieloczłonowych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
11.	**Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia**	**20**	**2**	*D_W04, D_U04, D_K09*	*zimowy*
12.	**Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn**	**20**	**2**	*D_W02, D_U05, D_K05*	*letni*
13.	**Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu**	**20**	**2**	*D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
14.	**Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn**	**30**	**3**	*D_W01, D_W01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
15.	**Metoda elementów skończonych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
16.	**Metody analizy wyników badań numeryczno –eksperymentalnych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
17.	**Metody badania stanu maszyn**	**30**	**3**	*D_W03, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
18.	**Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych**	**30**	**3**	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
19.	**Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów**	**30**	**3**	*D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*zimowy*
20.	**Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
21.	**Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
22.	**Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03*	*letni*
23.	**Modele konstytutywne materiałów w analizie MES**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
24.	**Modelling of heat transfer processes**	**30**	**3**	*D_W01, D_W03, D_U01, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
25.	**Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki**	**30**	**3**	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
26.	**Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki**	**40**	**4**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
27.	**Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
28.	**Modelowanie przepływów**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
29.	**Modelowanie ruchu maszyn**	**20**	**2**	*D_U04, D_W04, D_K01*	*letni*
30.	**Modelowanie struktur kompozytowych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
31.	**Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
32.	**Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
33.	**Modelowanie ruchu i sterowania samochodu**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
34.	**Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
35.	**Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing**	**20**	**2**	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
36.	**Odnawialne źródła energii**	**30**	**3**	*D_W06, D_U WAT02, D_K07*	*zimowy*
37.	**Oprogramowanie inżynierskie CAE**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
38.	**Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych**	**30**	**3**	*D_W04, D_U04, D_K05*	*zimowy*
39.	**Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego**	**20**	**2**	*D_W03, D_W05, D_U02 D_U05, D_K04*	*zimowy*
40.	**Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych**	**30**	**3**	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*letni*
41.	**Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych**	**30**	**3**	*D_W04, D_U WAT02, D_U07, D_K02, D_K03*	*zimowy*
42.	**Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
43.	**Środowisko LabVIEW w badaniach eksperymentalnych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
44.	**Procesy rozruchowe silników spalinowych**	**30**	**3**	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
45.	**Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów**	**30**	**3**	*D_U04, D_W03, D_K01*	*zimowy*
46.	**Sensory mechatroniczne**	**30**	**3**	*D_W03, D_W04, D_U06, D_K01, D_K04*	*zimowy*
47.	**Systemy monitorowania stanu technicznego**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
48.	**Systemy eksploatacji statków powietrznych**	**30**	**3**	*D_W03; D_U01; D_K03*	*zimowy*
49.	**Systemy sterowania w budowie maszyn**	**30**	**3**	*D_U04, D_W03, D_K01*	*letni*
50.	**Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
51.	**Wybrane rozwiązania w zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu**	**20**	**2**	*D_W01, D_W03, D_U04 D_K01, D_K05*	*letni*
52.	**Teoria i organizacja eksploatacji maszyn**	**30**	**3**	*D_W04, D_U06, D_K03*	*zimowy*
53.	**Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych**	**30**	**3**	*D_W03, D_W04, D_U01, D_K03*	*zimowy*
54.	**Tribologia**	**30**	**3**	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
55.	**Trwałość struktur statków powietrznych**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03, D_U02, D_U05, D_U07, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
56.	**Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K03*	*letni*
57.	**Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów**	**30**	**3**	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
58.	**Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów**	**30**	**3**	*D_W04; D_U01; D_U02; D_U03; D_U04; D_U05; D_UWAT01;*	*zimowy*
59.	**Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury**	**30**	**3**	*D_W03, D_W04, D_U04, D_K05*	*letni*
60.	**Wybrane problemy techniki rakietowej**	**30**	**3**	*D_W03, D_U04, D_K05*	*zimowy*
61.	**Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych**	**30**	**3**	*D_W01; D_W02; D_W03; D_K03; D_K05; D_U010;*	*letni*
62.	**Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.**	**30**	**3**	*D_W01; D_W02; D_W03; D_U05; D_K01; D_K03; D_K05;*	*zimowy*
63.	**Wybrane zagadnienia współczesnego programowania - wstęp do nowoczesnych języków programowania.**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
64.	**Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji**	**30**	**3**	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
65.	**Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych**	**30**	**3**	*D_W04, D_U04, D_K01*	*letni*
66.	**Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja**	**30**	**3**	*D_W01, D_U04, D_K01*	*letni*
67.	**Zaawansowane działy matematyki**	**40**	**4**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
68.	**Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
69.	**Zaawansowane systemy pomiarowe**	**30**	**3**	*D_W04, D_U04, D_K01*	*zimowy*
70.	**Zaawansowane metody badania materiałów**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W04, D_U02, D_U04, D_U05, D_K01, D_K05*	*letni*
71.	**Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
72.	**Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2**	**40**	**4**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
73.	**Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03 D_U05, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
74.	**Wybrane zagadnienia teorii drgań**	**20**	**2**	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
75.	**Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki**	**30**	**3**	*D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*letni*
76.	**Metody numeryczne**	**30**	**3**	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
77.	**Teoria pola elektromagnetycznego**	**30**	**3**	*D_W01, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*
78.	**Mechanika kwantowa**	**30**	**3**	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_K01, D_K03, D_K05*	*zimowy*

Załącznik V.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Analiza bojowych środków trujących**	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K02, D_K03*	*zimowy*
2.	**Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych**	20	2	*D_W01, D_W03, D_U06, D_U02, D_K01*	*letni*
3.	**Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych**	20	2	*D_W 01, D_W 03, D_U01, D_U04, D_K01, D_K02*	*letni*
4.	**Chemia polimerów**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
5.	**Chemia związków heterocyklicznych**	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U04, D_K01, D_K05*	*letni*
6.	**Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01, D_K03*	*letni*
7.	**Chiralne i polarne ciekłokrystaliczne materiały funkcjonalne**	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*letni*
8.	**Fizykochemiczne właściwości materiałów węglowych**	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, DW_04, D_UWAT02, D_U01, D_K03, D_K05*	*letni*
9.	**Fizykochemiczne aspekty wybuchu**	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_U04, D_U06, D_K01, D_K05*	*letni*
10.	**Historia chemii**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
11.	**Metody jonizacyjne w analityce**	20	2	*D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
12.	**Metody przygotowania próbek do analizy**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
13.	**Metody spektroskopowe**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
14.	**Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii**	40	4	*D_W01, D_W02, D_W03, D_W04, D_U04, D_U05, D_K01, D-K03, D_K04*	*zimowy*
15.	**Nowoczesne materiały nanoporowate**	20	2	*D_W02, D_W03, D_U WAT02, D_U01, D_K01, D_K03*	*zimowy*
16.	**Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych**	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*letni*
17.	**Polimery biomedyczne i biomateriały**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U09, D_K01*	*zimowy*
18.	**Praktyczne narzędzia i koncepcje nowoczesnej syntezy organicznej**	20	2	*D_W01, D_W03, D_W04, D_UWAT02, D_U01, D_U04, D_K01, D_K05*	*zimowy*
19.	**Synteza ciekłych kryształów**	20	2	*D_W01, D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_U02, D_K01*	*zimowy*
20.	**Współczesna chemia analityczna**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*zimowy*
21.	**Zaawansowana pirotechnika**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*
22.	**Zaawansowane metody spektroskopowe**	20	2	*D_W02, D_W03, D_UWAT02, D_K01*	*letni*

Załącznik V.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Przedmioty fakultatywne
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
1.	**Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie**	**40**	**4**	*D_W WAT01; D_W01; D_W06; D_UO3; D_K03;*	*zimowy*
2.	**Metody statystyczne w badaniach społecznych**	**40**	**4**	*D_WO4; D_U O3; D_U04; D_KO1; D K03;*	*letni*
3.	**Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie**	**30**	**3**	*D_WO1; D_W03; D_UO3;*	*letni*
4.	**Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa**	**30**	**3**	*D_W03; D_U04; D_K05;*	*letni*
5.	**Inżynieria systemów bezpieczeństwa**	**30**	**3**	*D_W03; D_W02; D_UO6; D_U10; D_KO5;*	*zimowy*
6.	**Propedeutyka bezpieczeństwa**	**30**	**3**	*D_W02; D W05; D_U01; D_K05;*	*zimowy*
7.	**Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa**	**30**	**3**	*D_W02; D_U04; D_KO5;*	*zimowy*
8.	**Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej**	**30**	**3**	*D_WO1; D_W03; D_UO3; D_U12;*	*letni*
9.	**Bezpieczeństwo powszechne**	**30**	**3**	*D_W02; D_W03; D_U01; D_K07;*	*letni*
10.	**Bezpieczeństwo wewnętrzne**	**30**	**3**	*D_W02; D_W03; D_KO5; D_KO7;*	*letni*
11.	**Analiza zagrożeń**	**30**	**3**	*D_W03; D_W06; D_U05; D_U07; D_U10; D_K04; D_K05;*	*letni*
12.	**Analiza danych ankietowych**	**20**	**2**	*D_WO4; D_U04; D_KO1;*	*zimowy*
13.	**Analizy wielowymiarowe**	**20**	**2**	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
14.	**Procedury badań ewaluacyjnych**	**20**	**2**	*D_WO4; D_U04; D_U05; D_KO1; D K03*	*letni*
15.	**Logika i teoria argumentacji**	**20**	**2**	*D_WO4; D_U01; D_U04; D_U05; D_KO1; D_K03; D_K04;*	*zimowy*
16.	**Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie**	**20**	**2**	*D_W03; D_W04; D_U WAT01; D_U05; D U13; D_K03; D K04; D K05;*	*letni*
17.	**Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie**	**20**	**2**	*D_WO1; D_WO2; D_U; WATO1; D_UO6; D K03;*	*letni*
18.	**Filozofia nauk o bezpieczeństwie**	**20**	**2**	*D_W02; D_W03; D_U01; D_U05; D_KO1; D_K03;*	*zimowy*
19.	**Współczesny terroryzm**	**20**	**2**	*D_W03; D_W06; D_U05; D_UO8; D_U09; D_KO1; D_KO6;*	*zimowy*
20.	**Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych**	**20**	**2**	*D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
21.	**Historia bezpieczeństwa**	**20**	**2**	*D_W02; D_W03; D_U; WATO2; D_U05; D_K03; D_KO9;*	*zimowy*
22.	**Komunikacja strategiczna**	**20**	**2**	*D_WO1; D_WO3; D_UO6; D_U10; D_KO1; D_KO5*	*letni*

lp.	nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS	odniesienie do efektów uczenia się	semestr realizacji w roku akademickim
23.	**Polityczny sektor bezpieczeństwa**	**20**	**2**	*D_WO2; D_WO3; D_UO8D_U12; D_K02;*	*zimowy*
24.	**Kształtowanie bezpieczeństwa militarnego w XXI wieku**	**20**	**2**	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D_U13; D K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
25.	**Bezpieczeństwo informacyjne**	**20**	**2**	*D_W06; D_U01; D_K05;*	*zimowy*
26.	**Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa**	**20**	**2**	*D_W03; D_U WAT02; D_U05; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
27.	**Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej**	**20**	**2**	*D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D U05; D_U13; D_K03; D_K04; D_K05;*	*letni*
28.	**Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw**	**20**	**2**	*D_W03; D_W06; D_U04; D_U05; D_KO5; D_K07;*	*zimowy*
29.	**Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej**	**20**	**2**	*D _W03; D_W04; D_U WAT01; D_U WAT02; D_U05; D 1.113; D_K03; D_K04; D_K05;*	*zimowy*
30.	**Kulturowe czynniki bezpieczeństwa**	**20**	**2**	*D_W03; D_W06; D_U04; D_U07; D_U10; D_K04; D_K05;*	*letni*

Załącznik VI.1
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Administrowanie sieciami komputerowymi**	Relacje człowiek-maszyna. System socjo-techniczny. Komunikacja urządzeń sieciowych. Podstawy administrowania systemem Windows i Linux. Konfiguracja urządzeń sieciowych i multimedialnych usług w sieciach przewodowych (Ethernet) i radiowych (5G). Bezpieczeństwo, niezawodność i jakość sieci teleinformatycznych.
2.	**Akustoelektronika**	Techniczne zastosowania fal sprężystych. Fale sprężyste w ciałach stałych i ich rodzaje. Fale sprężyste w ośrodkach ograniczonych. Materiały ferroelektryczne. Piezoelektryczność. Elektrostrykcja. Wzbudzanie i detekcja akustycznych fal objętościowych. Filtry i rezonatory z akustyczną falą objętościową. Budowa i własności przetworników międzypalczastych. Filtry i linie dyspersyjne z akustyczną falą powierzchniową. Akustyczne konwolutory i procesory Fouriera. Akustoelektroniczne sensory wielkości mechanicznych. Aktywatory akustoelektroniczne. Układy zdalnej identyfikacji. Podstawy syntezy układów z akustyczną falą powierzchniową. Dopasowanie układów akustoelektronicznych do obwodów zewnętrznych
3.	**Analiza danych eksperymentalnych wspomagana komputerowo**	Wybrane zagadnienia z zakresu potwierdzającej i eksploracyjnej analizy danych obejmujące estymację parametrów różnych modeli danych, zagadnienia graficznej reprezentacji danych jedno- i wielowymiarowych, przetwarzanie wielowymiarowych wyników eksperymentu za pomocą transformacji liniowych, zagadnienia dyskryminacji obejmujące metody klasyfikacji minimalnoodległościowej, najbliższego sąsiedztwa, k-średnich i grupowania hierarchicznego.
4.	**Anteny inteligentne**	Podstawowe właściwości anten inteligentnych. Budowa szyków antenowych. Stosowane rozwiązania do kształtowania charakterystyk anten inteligentnych. Przegląd algorytmów do stosowanych w antenach inteligentnych. Zasada pracy szyków adaptacyjnych, właściwości ich elementów składowych oraz konfiguracje, w jakich są stosowane w praktyce. Modele symulacyjne procesu adaptacji.
5.	**Cyfrowe przetwarzanie obrazów**	Cyfrowa reprezentacja obrazów. Transformacje intensywnościowe i filtracja przestrzenna. Przetwarzanie w dziedzinie częstości przestrzennych. Korekcja obrazów. Analiza falkowa. Morfologiczne przetwarzanie obrazów. Segmentacja obrazów.
6.	**Detektory promieniowania optycznego**	Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Detektory termiczne: termopary, bolometry, detektory piroelektryczne, matryce detektorów termicznych. Detektory fotonowe: fotorezystory, fotodiody p-n, pin, APD, z barierą Schottky´ego, detektory UV, VIS, IR, detektory THz, fotopowielacze, płytki mikrokanalikowe MCP. Matryce CCD i CMOS. Matryce hybrydowe. Układy odczytu sygnału. Architektura układów odczytu do matryc CCD i CMOS. Układy detekcji bezpośredniej. Modele szumowe stopni wejściowych fotoodbiorników. Detektory z supersieci II rodzaju. Detektory QWIP. Detektory barierowe.
7.	**Elektromaszynowe przetworniki energii i sygnałów**	Układy elektromechaniczne o ruchu obrotowym - opis matematyczny. Uogólniona teoria elektromechanicznego przetwarzania energii w odniesieniu do formalizmu Eulera Lagrange'a. Funkcje stanu, funkcja koenergii magnetycznej i uogólnione siły zewnętrzne. Elementy dyssypatywne.
8.	**Fizyka Laserów**	Zasada nieoznaczoności Heisenberga, operatory i równania operatorowe, równanie Schrodingera. Oscylator harmoniczny, kwantowanie pola elektromagnetycznego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Oddziaływanie promieniowania z ośrodkiem: prawdopodobieństwa przejść wymuszonych, forma linii widmowej. Ośrodek laserowy, układy trzy i czteropoziomowe i quasi trzypoziomowe, równania materiałowe lasera. Efekt nasycenia wzmocnienia, warunek generacji stacjonarnej lasera. Moc wyjściowa lasera. Rezonatory laserowe. Parametry wiązki laserowej. Rodzaje generacji niestacjonarnej laserów. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej.
9.	**Fizyka ośrodków laserowych**	Oddziaływanie pola elektromagnetycznego z ośrodkiem (opis kwantowy). Działanie harmonicznego zaburzenia na obiekt kwantowy. Elektronowe poziomy energetyczne swobodnych jonów. Termy i multiplety jonów pierwiastków ziem rzadkich i pierwiastków metali grupy przejściowej Elementy teorii grup i ich

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		reprezentacji macierzowych. Rozszczepienie poziomów energetycznych jonów w polu krystalicznym. Oddziaływanie elektron – fonon. Poziomy energetyczne jonów metali grupy przejściowej. Zjawiska transferu energii między jonami w ośrodkach aktywnych.
10.	**Fotowoltaika**	Ilościowa i jakościowa charakterystyka energii słonecznej. Teoria półprzewodników w aspekcie fotowoltaiki. Struktury współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Technologia produkcji ogniw, modułów i paneli fotowoltaicznych. Moduły fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne.
11.	**Generacja promieniowania supercontinuum**	Idea procesu generacji supercontinuum (SC). Charakterystyka zjawisk nieliniowych trzeciego rzędu (samomodulacja fazy, skrośna modulacja fazy, samoogniskowanie, mieszanie czterofalowe, wymuszone rozpraszanie Ramana). Ogólna charakterystyka pomp optycznych używanych do generacji SC, charakterystyka ośrodków nieliniowych używanych do generacji SC w zakresie widzialnym, bliskiej i średniej podczerwieni. Budowa i właściwości światłowodów o skokowej zmianie współczynnika załamania oraz światłowodów o strukturze kryształów fotonicznych. Dyspersja i metody kształtowania charakterystyki dyspersyjnej. Nieliniowe równanie Schrodingera. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania fs. Opis dynamiki generacji promieniowania SC przy użyciu impulsów o czasie trwania ps, ns oraz przy użyciu wiązek ciągłych. Solitony. Rozwiązania konstrukcyjne źródeł promieniowania supercontinuum o dużej wyjściowej mocy średniej. Zastosowania źródeł supercontinuum.
12.	**Inżynieria informacji obrazowej**	Systemy widzenia maszynowego, analiza szybkozmiennych zjawisk i procesów, interpretacja sceny 2D i 3D, rozpoznawanie i identyfikacja obiektów. Fuzja obrazów i danych w systemach informacyjnych: analizy i fuzje obrazów w pasmach spektralnych UV, VIS, NIR, IR, THz, analizy materiału obrazowego na podstawie metadanych. Technika obrazowa w systemach wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości: technika obrazowa w Virtual Reality (synteza modeli 3D, przechwytywanie ruchu obiektów), Mixed Reality-kluczowe komponenty systemowe, rozwiązania aplikacyjne.
13.	**Kodowanie i rozpoznawanie transmisji radiowych**	Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami w systemie SERIAL TONE (MIL-STD-188-110A) pracującym w zakresie krótkofalowym. Zabezpieczenie transmisji danych przed błędami podczas automatycznego zestawiania połączenia ALE (Automatic Link Establishment) w kanale krótkofalowym. Analiza wybranych radiowych protokołów komunikacyjnych oraz odpowiadające im algorytmy kodowania binarnych sekwencji informacyjnych. Algorytmy generacji błędów transmisyjnych dla ciągów binarnych odpowiadających wybranym radiowym protokołom komunikacyjnym. Określenie cech dystynktywnych umożliwiających automatyczne rozpoznanie protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania wybranych protokołów transmisyjnych. Algorytm rozpoznawania kodów blokowych i splotowych.
14.	**Krystalografia**	Krystalografia geometryczna. Sieć prosta i odwrotna. Transformacje w krystalografii. Symetria w krystalografii. Operacje i elementy symetrii. Macierzowe reprezentacje operacji symetrii. Definicja grupy symetrii. Charakterystyka punktowych i przestrzennych grup symetrii. Symbolika Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa. Klasyfikacja i charakterystyka struktur kryształów. Defekty w kryształach. Podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów. Wygaszenia systematyczne. Problem fazowy i sposoby jego rozwiązywania. Podstawowe metody dyfrakcyjnych badań struktury kryształów. Badania defektów struktury krystalicznej i mikrostruktury polikryształów. Dyfrakcja w języku transformat Fouriera. Tensorowy opis anizotropowych właściwości fizycznych kryształów.
15.	**Laserowa spektroskopia absorpcyjna w sensorach gazów**	Metody detekcji gazów i definiowanie parametrów sensorów gazów. Laserowa spektroskopia absorpcyjna. Widma optyczne cząsteczek gazu. Podstawy działania optoelektronicznych sensorów gazów. Metody poprawy granicy wykrywalności. Pomiary stężeń w próbkach mieszanin gazowych za pomocą sensorów optoelektronicznych.
16.	**Laserowo-plazmowe źródła promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV)**	Metody wytwarzania promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), podstawy fizyki plazmy wytwarzanej laserem oraz optyki rentgenowskiej i EUV, zasady działania i budowy laserowo-plazmowych źródeł promieniowania rentgenowskiego i skrajnego nadfioletu (EUV), przykłady zastosowania tych źródeł w nauce i nowoczesnej technologii.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
17.	**Lasery do zastosowań medycznych**	Opis właściwości optycznych występujących w ośrodkach biologicznych. Zjawiska fizyczne i ich zastosowanie w terapii i diagnostyce optycznej. Wybrane metody formowania rozkładów promieniowania w laserowych układach do aplikacji medycznych. Układy laserowe do biostymulacji, wybrane optyczne układy diagnostyczne, zestawy terapeutyczne – planowane efekty oddziaływania wiązki laserowej z tkankami i wybrane metody realizacji. Aplikacje medyczne źródeł o piko- i femto-sekundowych czasach trwania impulsów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zestawów z laserami do zastosowań medycznych oraz uzyskiwane efekty terapeutyczne i diagnostyczne.
18.	**Lasery piko- i femtosekundowe**	Charakterystyka superkrótkich impulsów laserowych i ich propagacja. Optyka femtosekundowa, dyspersja i jej kompensacja. Wybrane problemy oddziaływania superkrótkich impulsów z materią. Synchronizacja modów jako metoda generacji impulsów ps i fs, opis w dziedzinie czasu i częstotliwości. Aktywna i pasywna synchronizacja modów, realizacje pasywnej synchronizacji modów. Współczesne rozwiązania laserów fs. W kierunku atto-sekund.
19.	**Lasery włóknowe**	Włókna optyczne, wybrane geometrie, zagadnienie własne dla włókna, propagacja promieniowania E-M we włóknach optycznych. Włokna dwupłaszczowe a włókna fotoniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów pompowania laserów i wzmacniaczy włóknowych. Stosowane półprzewodnikowe lasery pompujące. Rezonatory laserów włóknowych – budowa i właściwości. Wybrane metody kształtowania spektrum promieniowania – ośrodki ko domieszkowane. Struktura poziomów energetycznych jonów czynnych w ośrodkach stałych, poziomy jonów pierwiastków ziem rzadkich, jonów metali grupy przejściowej - wybrane zagadnienia.
20.	**Matematyczne modele pola elektromagnetycznego**	Analityczne i numeryczne metody obliczeniowe pola elektromagnetycznego. Zależności różniczkowe. Dystrybucja. Funkcje ortogonalne w łączności bezprzewodowej (LTE i 5G) oraz radiolokacji. Propagacja fali w materiałach i metamateriałach. Uproszczone analityczne modele obliczania pola promieniowania. Techniki obliczeń z wykorzystaniem potencjałów. Analiza pola promieniowania. Pole elementarnego dipola Hertza. Morfologia pola elektromagnetycznego. Matematyczno – fizyczne uwarunkowania kryterium strefy dalekiej. Numeryczny elektromagnetyzm obliczeniowy - metody różnicowe.
21.	**Metoda elementów skończonych**	Podstawy matematyczne MES. Generacja siatek 2D i 3D. Zasady implementacji. Biblioteki wspomagające programowanie MES. Komercyjne narzędzia symulacyjne.
22.	**Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych**	Uogólniona struktura procedur analizy sygnałów losowych. Metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej sygnałów. Warunki realizacji pomiarów minimalizujące błędy estymacji parametrów i charakterystyk. Testy stacjonarności okresowości i normalności. Ocena stopnia skorelowania sygnałów. Metody analizy korelacji i widma wzajemnego sygnałów. Estymacja transmitancji kanału transmisyjnego.
23.	**Metody i narzędzia eksploracji danych**	Podstawowe pojęcia „data mining”, Metody i algorytmy optymalizacji stosowane w eksploracji danych. Metody regresji liniowej i logistycznej. Klasyfikatory Bayes’a. Drzewa decyzyjne. Sztuczne sieci neuronowe MLP i RBF. Zdolności generalizacyjne sieci neuronowych. Sieć wektorów podtrzymujących SVM i jej zastosowania w eksploracji danych. Zespoły klasyfikatorów i predyktorów. Metody oceny jakości klasyfikatorów i predyktorów. Głębokie sieci neuronowe i metody ich uczenia (deep learning) Transformacje i metody redukcji wymiaru danych. Wybrane metody generacji i selekcji cech diagnostycznych. Metody ostre i rozmyte grupowania danych. Wizualizacja danych wielowymiarowych Przykłady zastosowań metod eksploracji danych.
24.	**Metody syntezy logicznej**	Zadania syntezy logicznej. Synteza dwu- i wielopoziomowa. Algorytmy metody ESPRESSO. Wybrane procedury programów SIS i Demain. Zasady minimalizacji wielowartościowej i symbolicznej. Dekompozycja funkcjonalna układów kombinacyjnych i jej modele. Dekompozycja układów sekwencyjnych: układy z modyfikacją adresów pamięci ROM i układy z modyfikacją zawartości pamięci ROM. Wykorzystanie uniwersyteckich narzędzi projektowych do zwiększania efektywności systemów firmowych. Omawiane na wykładach zagadnienia zostaną przećwiczone praktycznie w ramach ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a zasadniczym efektem kształcenia, będzie nabycie umiejętności świadomego stosowania metod syntezy logicznej w projektach urządzeń cyfrowych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
25.	**Minimalizacja elektromagnetycznej podatności infiltracyjnej urządzeń informatycznych**	Zaburzenia elektromagnetyczne jako emisja ujawniająca. Pomiar poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych. Niepewność pomiaru poziomu emisji zaburzeń elektromagnetycznych. Ocena jakości wyników pomiarów poziomu emisji zaburzeń. Zabezpieczenia urządzeń informatycznych przed elektromagnetycznym przenikaniem informacji w formie ekranowania oraz filtracji. Czynniki mające wpływ na wymaganą skuteczność ekranowania oraz tłumienność wtrąceniową filtrów zasilania. Metodyki pomiaru parametrów wpływających na poziom bezpieczeństwa elektromagnetycznego (skuteczność ekranowania, tłumienność wtrąceniowa filtrów zasilania oraz filtrów sygnałowych, straty absorpcyjne i rozpraszania materiałów). Przykładowe aplikacje zabezpieczeń urządzeń informatycznych przed elektromagnetycznym przenikaniem informacji.
26.	**Nieliniowa konwersja promieniowania laserowego**	Elementy krystalografii i optyki kryształów. Własności kryształów jedno- i dwuosiowych (KDP, LiNbO3, KTP, BBO, LBO itp.). Fala elektromagnetyczna w krysztale. Mieszanie częstotliwości w ujęciu trójfalowym. Dopasowanie fazowe, synchronizm skalarny i wektorowy. Generacja II harmonicznej światła oraz częstotliwości sumacyjnych i różnicowych w kryształach jedno- i dwuosiowych. Parametryczne generatory i wzmacniacze światła, sposoby przestrajania. Próg generacji i sprawność konwersji. Quasi-dopasowanie fazowe. Kryształy nieliniowe o periodycznej strukturze domenowej. Budowa i zastosowanie układów Optical Parametric Chirped Pulse Amplification
27.	**Obliczenia naukowe i inżynierskie**	Przegląd podstawowych metod numerycznych w kontekście implementacji. Narzędzia do obliczeń inżynierskich. Programowanie równoległe. Przetwarzanie i prezentacja wyników obliczeń.
28.	**Optoelektronika w systemach bezpieczeństwa**	Propagacja promieniowania optycznego w atmosferze, reflektancja, bezpieczeństwo wzroku. Dalmierz laserowy, podstawy działania, schemat blokowy, równanie zasięgu Poprawa stosunku sygnał szum, pomiar czasu, prawdopodobieństwo detekcji oraz prawdopodobieństwo fałszywego alarmu. Omówienie zasady działania lidarów: rozproszeniowy, DIAL, fluorescencyjny, ramanowski, dopplerowski. Czujka płomienia, skaner laserowy.
29.	**Optyka światła spójnego**	Preliminaria z procesów stochastycznych. Statystyki 1. rzędu światła termicznego i laserowego. Promieniowanie częściowo spolaryzowane, macierz spójności, stopień polaryzacji. Statystyki 2. rzędu, funkcja spójności czasowo przestrzennej. Propagacja funkcji spójności czasowo przestrzennej, graniczne postaci funkcji czasowo-przestrzennej, tw Van Citterta – Zernike. Spójność czasowa promieniowa, pomiar drogi spójności w interferometrze Michelsona, Spójność przestrzenna promieniowania, pomiar promienia spójności w interferometrze Younga. Pomiary parametrów spójności promieniowania.
30.	**Plazma w nauce i technologii**	Wprowadzenie do fizyki plazmy, pojęcia podstawowe. Ruchy cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. Plazma w ujęciu mechaniki płynów. Procesy atomowe w plazmie. Utrzymanie magnetyczne oraz inercyjne plazmy. Diagnostyka plazmy. Zastosowania plazmy w technologii.
31.	**Podstawy teledetekcji**	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (od mikrofal do promieniowania kosmicznego) oraz promieniowania korpuskularnego i pól akustycznych z materią. Podstawy fizyczne metod spektroskopowych – absorpcja, rozpraszanie, emisja promieniowania. Formy energii atomu i cząsteczki. Jądrowy rezonans magnetyczny NMR (radiospektroskopia). Elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (spektroskopia mikrofalowa). Widma rotacyjne i oscylacyjne (spektroskopia w podczerwieni). Widma elektronowe (spektroskopia VIS-UV). Aktywne i pasywne metody detekcji promieniowania elektromagnetycznego oraz rejestracji i analizy obrazu. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, radiometryczna i spektralna. Teledetekcja multispektralna. Systemy laserowej teledetekcji. Zastosowanie metod spektroskopii laserowej w systemach lidarowych. Metody spektroskopowe w analizie skażeń i zanieczyszczeń środowiska. Sensory do systemów bezpieczeństwa i do zastosowań militarnych.
32.	**Podstawy wiedzy o wirusach i innych patogenach dla inżynierów**	Prezentacja wybranych zagadnień mikrobiologii, epidemiologii i zdrowia publicznego w świetle najnowszych odkryć nauki. Wykorzystanie osiągnięć bioinformatyki do opisu świata drobnoustrojów. Omówienie współczesnych zagrożeń dla zdrowia człowieka i zwierząt, podstawowych grup patogenów oraz sposobów zapobiegania zakażeniom i zarażeniom. Choroby odzwierzęce. Inżynieria genów i genomów, biotechnologia, zagrożenia dla ekosystemów. Koncepcja Jednego Zdrowia (ang. One Health). Podstawy immunoprofilaktyki i higieny. Patogeny szczególnie niebezpieczne w stanach wojny i klęsk żywiołowych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
33.	**Pomiary podstawowych parametrów promieniowania laserowego**	Metody pomiarowe widma promieniowania, mocy i energii promieniowania, czasu trwania impulsu i częstotliwości powtarzania impulsów, kąta rozbieżności wiązki promieniowania. Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa laserowego
34.	**Projektowanie systemów bezpieczeństwa**	Strategia ochrony i zasady tworzenia zabezpieczeń technicznych. Zasady normatywne i zbiór dobrych praktyk branżowych. Zakres możliwych do zastosowania środków ochrony technicznej. Specyfika urządzeń ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań. Charakterystyka zbioru urządzeń ochrony do zastosowań wewnątrzobiektowych i zewnętrznych. Warunki pracy i ograniczeń z tego tytułu. Struktura projektu technicznego wykonawczego. Zakres projektu technicznego wykonawczego w branży zabezpieczeń. Charakterystyka analizy zagrożeń i koncepcji projektu technicznego. Zasady projektu wykonawczego i kosztorysowania. Studium projektowe w zakresie projektu technicznego wykonawczego. Wymagane zasoby określające podstawy realizacji projektu. Analiza zagrożeń. Koncepcja ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa. Zasady przeprowadzenia analizy zagrożeń dla przykładowych obiektów. Charakterystyka liczbowego określenia skali zagrożenia obiektu. Zasady opisu terenu obiektu. Scenariusze ataków i weryfikacja możliwości technicznego zabezpieczenia technicznego im przeciwdziałającym. Opis techniczny projektu wykonawczego. Charakterystyka zasad projektowania systemów alarmowych. Sposoby opisu i graficznej reprezentacji projektu technicznego. Sposób organizacji dokumentacji. Przykładowe projekty techniczne wykonawcze obiektów infrastruktury krytycznej. Dokumenty związane z technicznym projektem wykonawczym. Zasad opracowania kosztorysu inwestorskiego i „ślepego". Potrzeby zestawienia katalogów technicznych oraz kart technicznych urządzeń.
35.	**Scalone układy programowalne i specjalizowane**	Technologia i sposoby projektowania scalonych układów cyfrowych specjalizowanych (ASIC) oraz programowalnych (FPGA). Zasady projektowania topografii układów cyfrowych, sposoby rozprowadzania zasilania i dystrybucji sygnałów zegarowych, bufory I/O, bloki IP oraz narzędzia projektowe.
36.	**Sensory akustyczne**	Cechy i parametry współczesnych czujników akustycznych. Konstrukcje mechaniczne. Czujniki piezorezystancyjne. Przetworniki magnetoelektryczne i elektromagnetyczne. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki akustooptyczne. Przetworniki magnetostrykcyjne. Przetworniki piezoelektryczne. Układy z akustycznymi falami powierzchniowymi.
37.	**Sensory mikrofalowe w radiolokacji**	Sensory mikrofalowe w radiolokacji. Szerokopasmowe sensory mikrofalowe z sygnałami szumowymi. Sensory w diagnostyce medycznej. Sensory antykolizyjne.
38.	**Sieci radia inteligentnego**	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Architektury CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Problemy odbioru w CR. Sieci ad-hoc CR, kolaboracyjne MIMO. Standardy dla sieci CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Aktualne programy badawcze w obszarze CR.
39.	**Spektroskopia optyczna w zastosowaniach biomedycznych**	Prawa absorpcji, rozpraszania i emisji. Stany wzbudzone cząsteczek. Orbitale. Zjawiska fotofizyczne i fotochemiczne. Schemat Jabłońskiego Aparatura spektroskopowa- źródła światła, detektory, monochromatory, metodyki. Biomateriały i badane obiekty w inżynierii biomedycznej. Spektroskopia fourierowska i fotoakustyczna. Spektroskopia cząsteczkowa (UV-VIS, fluorescencja, Ramana, FTIR). Spektroskopia atomowa (ICP, ASA, fotometria płomieniowa). Spektroskopie w innych zakresach promieniowania (NMR, EPR, mikrofale, X)
40.	**Systemy cyfrowe w urządzeniach optoelektronicznych**	Architektura systemu cyfrowego. Zasady projektowania systemu cyfrowego. Podstawowy sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie modułów cyfrowych do sterowania i przetwarzania sygnałów. Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Projektowanie systemów wbudowanych. Wymiana informacji pomiędzy modułami systemu cyfrowego oraz z systemami zewnętrznymi
41.	**Systemy kontrolno-pomiarowe w laboratorium badawczym**	Układy kondycjonowania sygnałów. Systemy kontrolno-pomiarowe. Sygnały pomiarowe i ich przetwarzanie. Przyrządy i platformy pomiarowe. Interfejsy systemów pomiarowych. Zautomatyzowane systemy kontrolno-pomiarowe w praktyce.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
42.	**Technika światłowodowa**	Światłowody i elementy optyki. Badania światłowodów i elementów optyki. Lasery i nadajniki optyczne. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Modulatory sygnałów optycznych. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Cyfrowe łącza optyczne. Pomiary charakterystyk i parametrów łącz światłowodowych. Multipleksacja i demultipleksacja. Transmisja koherentna. Badania charakterystyk interferometrów światłowodowych. Optyczne łącza analogowe. Systemy radiowo-światłowodowe. Łącza optyczne w wolnej przestrzeni.
43.	**Technika terahercowa**	Wprowadzenie do promieniowania THz. Źródła promieniowania THz – półprzewodnikowe i fotoniczne. Detektory promieniowania THz. Przełączniki fotoprzewodzące. Spektrometria w dziedzinie czasu. Obrazowanie i tomografia. Czujniki, falowody, metamateriały THz. Zastosowania THz.
44.	**Technika ukrywania informacji (steganografia)**	Glosarium techniki ukrywania danych. Przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediach, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia. Klasyfikacja metod ukrywania danych. Podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Opracowanie założeń na projektowany system. Dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Korekcja sygnału dodatkowego. Metody ewaluacji transparentności percepcyjnej. Metody ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania.
45.	**Techniques in Biomedical Engineering**	Fundamental issues and research techniques in biology and biomedicine will be discussed, including the main points of bioengineering and biotechnology. Thus, the skills necessary to undertake interdisciplinary research in these areas of science will be developed. The principles of construction of essential research equipment will be presented, including measurements based on fluorescence excitation. The possibilities of bioinformatics analysis and international databases will be discussed. In addition, the principles of good laboratory practice and safe work in biomedical laboratories will be presented. Requirements for conducting reliable measurements and elaborating results in biomedical research and medical bioengineering will also be discussed.
46.	**Teoria pola**	Podstawowe pojęcia i równania teorii pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella, Właściwości ośrodków i warunki brzegowe. Pola na granicy rozdziału ośrodków, Energia pola elektromagnetycznego. Rodzaje zjawisk elektromagnetycznych, Elektrostatyka i magnetostatyka. Stacjonarne i kwazistacjonarne pola elektromagnetyczne, Równania Maxwella w postaci zespolonej dla przebiegów harmonicznych, Fale elektromagnetyczne. Równanie falowe dla obszaru bez źródeł, Jednorodna fala płaska. Parametry propagacyjne jednorodnej fali płaskiej, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w bezstratnym dielektryku, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dielektrykach stratnych, Rozchodzenie się jednorodnej fali płaskiej w dobrym przewodniku, Struktura jednorodnej fali płaskiej, Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na płaskiej granicy dwóch różnych ośrodków. Odbicie i załamanie jednorodnej fali płaskiej na granicy dwóch różnych dielektryków, Odbicie jednorodnej fali płaskiej rozchodzącej się w dielektryku od płaskiej powierzchni ośrodka przewodzącego Potencjały elektromagnetyczne i promieniowanie, Potencjały pól zmiennych, potencjały opóźnione. Potencjał wektorowy Hertza, Pole elementarnego oscylatora, Pole elektromagnetyczne w małych odległościach od oscylatora, Pole elektromagnetyczne w dużych odległościach od oscylatora elementarnego, Faza fali, typ fali, prędkość fazowa, Rozchodzenie się fal w układach równoległych przewodników i w falowodach, Poprzeczna fala elektromagnetyczna TEM, Poprzeczna fala magnetyczna TM w falowodzie o przekroju prostokątnym, Poprzeczna fala elektryczna TE w falowodzie o przekroju prostokątnym, Rodzaj podstawowy, Prostopadłościenny rezonator wnękowy
47.	**Termowizja i technika podczerwieni**	Metody korekcji niejednorodności charakterystyk detektorów matrycowych w urządzeniach termowizyjnych. Kalibracja radiometryczna kamery termowizyjnej i jej wpływ na dokładność zdalnego pomiaru temperatury i mocy promieniowania. Termowizyjne metody rozpoznawania substancji chemicznych i minerałów ma podstawie analizy emisyjności spektralnej. Systemy multi i hiperspektralne w podczerwieni. Termowizja aktywna, możliwości pomiarowe i perspektywy jej zastosowania. Polarymetria obrazowa w podczerwieni.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
48.	**Układy detekcji promieniowania optycznego**	Układy przetwarzania sygnałów do detektorów i matryc. Detekcja fazoczuła (Lock-In). Układy detekcji z synchronicznym całkowaniem sygnału. Układy detekcji z uśrednianiem sygnałów. Detekcja koherentna (heterodynowa, homodynowa). Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów optycznych w praktyce.
49.	**Wiązki laserowe**	Modelowanie wiązek laserowych, Pomiary parametrów wiązek laserowych. Projektowanie torów optycznych wiązek laserowych. Wybrane układy i systemy generacji wiązek laserowych, kształtowanie profili poprzecznych wiązek laserowych, Składanie wiązek laserowych, propagacja wiązek laserowych w atmosferze. Wybrane zastosowanie wiązek laserowych w nauce, technologii i technice wojskowej.
50.	**Współczesne przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych**	Pojęcie przetwornika pomiarowego i ich klasyfikacje. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników. Tensometry rezystancyjne. Przetworniki pojemnościowe, piezoelektryczne, indukcyjne, magnetosprężyste, termoelektryczne i pehametryczne. Przetworniki konduktywności. Przepływomierze. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki optoelektroniczne i akustoelektroniczne. Przetworniki fotoakustyczne i fotoniczne. Przetworniki zintegrowane.
51.	**Wybrane zagadnienia eksploatacji systemów antropotechnicznych**	Interpretacja pojęcia diagnostyki eksploatacyjnej. Metody i sposoby diagnozowania. Model procesu eksploatacji w ujęciu bezpiecznościowym. Niepewność w procesach diagnozowania i dozorowania. Interpretacja pojęcia niezawodności eksploatacyjnej. Wskaźniki niezawodności użytkowej i obsługowej podstawowe struktury niezawodnościowe. Aktywne zwiększanie niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności obiektu.
52.	**Zaawansowane technologie mikroelektroniki**	Współczesne technologie wzrostu monokryształów i formowania warstw monokrystalicznych. Technologia wobec problemów miniaturyzacji. Ultraszybka elektronika nanometrowa. Grafen we współczesnej technologii półprzewodnikowej. Wybrane problemy spintroniki. Inżynieria struktury energetycznej półprzewodników.
53.	**Zastosowania laserów w technologii**	Rodzaje laserów, elementy i systemy optyczne stosowane w obróbce materiałów – przegląd. Przykłady laserów w makro i mikro obróbce. Oddziaływanie promieniowania z materiałami, model Lorentz`a-Drude`a, parametry optyczne i termiczne materiałów, odbicie, absorpcja, transport energii, zmiany fazy, ekranowanie plazmowe, zakresy oddziaływań, równanie przewodnictwa ciepła. Lasery w inżynierii powierzchni – polerowanie, grawerowanie, teksturowanie, napawanie, utwardzanie uderzeniowe, czyszczenie, bezpośrednia litografia interferencyjna w mikro- i nanotechnologii. Przykłady zastosowań. Lasery w obróbce objętościowej materiałów – hartowanie, spawanie, cięcie, wiercenie i inne zastosowanie laserów w przemyśle. Przykłady zastosowań.
54.	**Zaawansowane techniki projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA**	Kurs zaawansowanych technik projektowania systemów cyfrowych w układach FPGA omawia zagadnienia związane m.in. z opracowywaniem zintegrowanych systemów cyfrowych w układach FPGA, projektu topograficznego, efektywnym wykorzystaniem atrybutów ograniczeń projektowych, przygotowywaniem testów funkcjonalnych oraz dobrymi praktykami projektowymi. Kurs podzielony jest na część teoretyczną (wykłady) i praktyczną (laboratoria oraz projekt), a rezultaty przeprowadzonych prac projektowych są omawiane na seminarium. Przed przystąpieniem do przedmiotu wskazana jest znajomość języków opisu sprzętu (HDL) oraz architektury układów FPGA.
55.	**Wybrane problemy statystycznej teorii radiolokacji**	Detekcja (wykrywanie) sygnałów, a statystyka matematyczna, kryteria optymalizacji (kryterium Bayesa kryterium Neymana – Pearsona, kryterium maksymalizowania wartości SNR, kryterium min-max). Reguła detekcji sygnału, związek ilorazu wiarygodności (statystyki decyzyjnej) dla podstawowych modeli sygnałów ze strukturą odbiornika. Bayesowska synteza układów TES. Bayesowska estymacja parametrów sygnałów – ech radarowych. Związek radarowej funkcji nieoznaczoności (funkcja Woodwarda) z problematyką syntezy sygnałów złożonych. Rozróżnialność, a dokładność pomiarów w czasie oraz częstotliwości. Radar kognitywny vs radar „cichy”.
56.	**Przetwarzanie sygnałów w radarach**	Przedstawienie podstawowych i zaawansowanych technik przetwarzania sygnałów radarowych. Rodzaje sygnałów sondujących. Filtracja dopasowana. Filtracja dopplerowska. Eliminacja zakłóceń. Wykrywanie sygnałów echa radarowego.

Załącznik VI.2
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Algorytmy kwantowe III**	Podstawy matematyczne obliczeń kwantowych: operatory w przestrzeniach Hilberta, iloczyn tensorowy przestrzeni Hilberta oraz wektorów w tej przestrzeni, operatory hermitowskie i unitarne. Opis układu kwantowego i jego stanów. Opis i właściwości pomiaru w układach kwantowych. Formy zapisu informacji. Przetwarzanie informacji. Bramki kwantowe. Ogólna postać algorytmu kwantowego. Zagadnienie Deutscha-Jozsa, algorytm Grovera, algorytm Shora. Kwantowe algorytmy optymalizacji. Jakość obliczeń kwantowych.
2.	**Analiza algorytmów III**	Algorytmy i problemy algorytmiczne. Pojęcia wstępne. Definicja algorytmu, kryteria jakości algorytmów, złożoność algorytmu i złożoność zadania, stabilność numeryczna algorytmów, zasady projektowania efektywnych algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kombinatorycznych. Rodzaje zadań, sekwencyjne modele obliczeń (DTM i NDTM), transformacje problemów, klasy złożoności obliczeniowej, NP-zupełność, złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), wrażliwość algorytmów (pesymistyczna i oczekiwana), przykłady szacowania złożoności. Algorytmy przybliżone Metody szacowania dokładności algorytmów. Wielomianowe schematy aproksymacyjne (PTAS), w pełni wielomianowe schematy aproksymacyjne (FPTAS), przykłady algorytmów aproksymacyjnych dla problemów trudnych obliczeniowo. Metody przeszukiwania heurystycznego. Techniki projektowania efektywnych algorytmów Rekurencja a iteracja, techniki "dziel i rządź", techniki zrównoleglania, zaawansowane struktury danych a złożoność algorytmów. Zaawansowane modele i metody teorii grafów i sieci. Przykłady wykorzystania metod projektowania efektywnych algorytmów.
3.	**Analiza i synteza informacji wizualnej III**	Twierdzenie Weierstrassa i rozpięcie ortogonalne przestrzeni stanów sygnału. Podstawy teorii aproksymacji funkcji. Transformaty z rozpięciem ortogonalnym o nośniku nieograniczonym. Transformata Laplace'a i Fouriera. Bazy ortogonalne z nośnikiem ograniczonym. Funkcje Wignera, Wanniera i falki. Transformata falkowa – definicje i przykłady. Zastosowania transformaty falkowej. Osobliwości procesu jako punkty ekstremalne lub/i osobliwe sygnału. Wyszukiwanie punktów ekstremalnych oraz osobliwych sygnału w przestrzeniach falkowych.
4.	**Bezprzewodowe systemy nowych generacji (NG)**	Trendy rozwojowe. Rozwiązania sieciowe. Techniki interfejsów radiowych. Rozwój usług i aplikacji. Organizacja i zarządzanie w systemach NG. Zastosowania sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML). Systemy masowe, systemy D2D (Device-to-Device), systemy transportowe. Kognitywność sieci NG. Zielona komunikacja.
5.	**Diagnostyka systemów teleinformatycznych III**	Ogólna teoria testów funkcjonalnych. Rodzaje i własności testów. Błąd oraz skuteczność kontrolna testu. Metody wyznaczania testów. Zastosowanie testów w rozpoznaniu (stanu obiektu), w diagnostyce technicznej oraz w przetwarzaniu danych. Metody wyznaczania testów dla urządzeń cyfrowych oraz sieci logicznych. Drogi propagacji niezdatności. Warunki przenoszenia skutków niezdatności. Maskowanie niezdatności. Algebra Roth'a. Losowe metody testowania urządzeń cyfrowych. Metody kompresji wyników testowania. Widmo kompresji. Analiza sygnatur i jej zastosowanie. Procedury diagnozowania. Wnikliwość diagnozowania. Metody wyznaczania procedur optymalnych. Modele i metody diagnostyki systemowej. Systemy samodiagnozowalne. Diagnozowanie systemu metodą dialogu diagnostycznego między jego elementami. Struktury dialogu diagnostycznego i ich własności. Diagnozowanie systemu metodą opiniowania diagnostycznego jego elementów. Struktury opiniowania diagnostycznego i ich własności. Wyznaczanie struktur diagnostycznych o określonych własnościach. Diagnozowanie oprogramowania. Własności sieci przenoszenia sterowań programu.
6.	**Efektywność systemów teleinformatycznych III**	Wskaźniki efektywności sieci teleinformatycznych. Stochastyczne modele strumieni zdarzeń. Modele lokalnych i rozległych sieci komputerowych. Modele sieci bezprzewodowych i komórkowych. Stochastyczne i deterministyczne problemy szeregowania zadań.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
7.	**Elementy teorii prognozy III**	Podstawowe pojęcia teorii prognozy. Liniowe i nieliniowe modele trendu. Modele naiwne, modele średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Prognozowanie zjawisk jakościowych.
8.	**Ewaluacja oprogramowania III**	Istota ewaluacji oprogramowania. Pojęcie jakości oprogramowania. Czynniki kształtujące jakość oprogramowania: jakość projektu, jakość implementacji. Kryteria oceny jakości oprogramowania: złożoność obliczeniowa, niezawodność. Metody oceny złożoności obliczeniowej algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów: złożoność czasowa, złożoność pamięciowa. Metody oceny złożoności czasowej algorytmów. Złożoność asymptotyczna algorytmów iteracyjnych rekurencyjnych. Metody oceny niezawodności oprogramowania. Modele niezawodności oprogramowania: modele z dziedziną czasu, modele z dziedziną danych, modele fenomenologiczne. Metody praktycznego wykorzystywania modeli niezawodności oprogramowania. Metody zapewniania jakości oprogramowania. Przeglądy i inspekcje. Zasady przeprowadzania inspekcji i przeglądów w procesie wytwarzania oprogramowania. Testowanie. Rodzaje i metody testowania oprogramowania. Projektowanie zbiorów danych testowych. Kryteria zakończenia procesu testowania. Formalne metody konstruowania i weryfikacji poprawności programów. Logika Hoare'a. Reguły wnioskowania. Opis programu poprzez stany i operacje. Pojęcie niejawnej specyfikacji operacji. Dowodzenie poprawności operacji. Dowodzenie poprawności programów. Rola i znaczenie standardów w procesie zapewniania wymaganej jakości oprogramowania. Charakterystyka standardów w obszarze inżynierii oprogramowania. Standardy dotyczące jakości oprogramowania. Wykorzystanie standardów.
9.	**Fizyczne podstawy informatyki kwantowej III**	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Wprowadzenie do elektrodynamiki kwantowej. Przestrzeń Hilberta i przestrzeń L2. Q-bit i jego fizyczne realizacje. Reprezentacje matematyczne q-bitu. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje. Stany mieszane i stany splatane. Doświadczenie Sterna-Gerlacha. Kot Schrodingera i superpozycja stanów, nierówność Bella. Superpozycja a splątanie stanów. Układ otwarty i układ zamknięty. Holizm stanów EPR. Przestrzeń Foka. Fermiony i bozony a splątanie. Fizyczne realizacje stanów splątanych w optyce – przykłady. Teleportacja stanów.
10.	**Grafika komputerowa III**	Wprowadzenie do problematyki grafiki komputerowej, podstawowe zastosowania - animacja komputerowa, symulacja wizualna, systemy AR i VR. Grafika wektorowa, grafika rastrowa - reprezentacja danych obrazowych. Podstawowe standardy graficzne - GKS, PHIGS, OpenGL. Algorytmy rastrowe - Bresenhama, antyaliasingu, HLHSR. Modelowanie geometryczne - krzywe i powierzchnie, obiekty 3D. Przekształcenia geometryczne - translacje, obroty, skalowanie, rzutowanie. Modelowanie koloru - percepcja barw, modele koloru CIE, RGB, HLS, HSV(B), przekształcenia w przestrzeni koloru. Modelowanie oświetlenia - modele oświetlenia, algorytmy cieniowania, raytracing, radiosity. Modelowanie tekstury - definiowanie, mapowanie i filtrowanie tekstur.
11.	**Inżynieria jakości oprogramowania III**	Niezawodność jako miara jakości oprogramowania. Metryki jakości oprogramowania. Pojęcie i wskaźniki niezawodności oprogramowania. Organizacyjne i programowe metody kształtowania niezawodności oprogramowania w procesie jego wytwarzania. Modele niezawodności oprogramowania. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka modeli niezawodności oprogramowania. Modele z dziedziną czasu: wskaźniki niezawodności, modele o skończonej liczbie błędów, modele o nieskończonej liczbie błędów. Modele z dziedziną danych: wskaźniki niezawodności, pojęcie profilu operacyjnego programu, model Nelsona. Modele fenomenologiczne: miary złożoności oparte na liczbie linii kodu źródłowego, miary Halsteada, miary cyklomatyczne McCabe'a, miary obiektowe. Kryteria oceny modeli. Metody określania wartości parametrów modeli niezawodności oprogramowania. Metoda maksymalnego prawdopodobieństwa. Metoda najmniejszych kwadratów. Przykłady estymacji wartości parametrów wybranych modeli niezawodności oprogramowania. Modelowanie wzrostu niezawodności programu w procesie jego testowania. Model matematyczny procesu testowania programu. Strategia testowania programu. Wskaźniki niezawodności programu. Koszt realizacji procesu testowania. Wykorzystanie metod optymalizacji do wyznaczania strategii testowania programu. Metody komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Ocena możliwości komputerowego wspomagania oceny niezawodności oprogramowania. Pakiet programowy SMERFS^3. Pakiet programowy CASRE. Inżynieria jakości oprogramowania.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		System zarzadzania jakością. Norma ISO 9001:2000. Model dojrzałości CMMI. Wykorzystanie standardów związanych z oceną niezawodności oprogramowania: IEEE/ANSI Std 982.1- 1988, IEEE/ANSI Std 982.2-1988.
12.	**Kryptologia III**	Podstawowe pojęcia i historia kryptologii. Arytmetyka modularna. Klasyczne kryptosystemy. Kryptoanaliza szyfrów. Szyfry strumieniowe. Szyfry blokowe. Konkurs AES i NESSIE. Kryptosystemy asymetryczne. Funkcje skrótu. Bezpieczeństwo szyfrów. Protokoły kryptograficzne. Zastosowania kryptografii
13.	**Matematyczne metody wspomagania decyzji III**	Proces i cykl decyzyjny. Modelowanie matematyczne procesów decyzyjnych. Decyzje optymalne i przybliżone. Modelowanie preferencji Decydenta. Analiza wrażliwości rozwiązań optymalnych. Funkcje użyteczności. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Metody wyznaczania reprezentacji zbiorów decyzji niepoprawialnych. Metody wyznaczania „przybliżonych zbiorów rozwiązań optymalnych". Przykłady modelowania procesów wspomagania decyzji.
14.	**Matematyka dyskretna III**	Relacje i funkcje. Relacja równoważności, porządku, dobrego porządku. Zasada abstrakcji. Element maksymalny, minimalny, największy, najmniejszy, majoranta, minoranta. Surjekcje, injekcje i bijekcje. Permutacje. Działania uogólnione na zbiorach. Rekurencje. Zliczanie zbiorów i funkcji. Techniki zliczania. Współczynniki dwu- i multimianowe. Liczby Stirlinga. Zliczanie surjekcji, injekcji i bijekcji. Liczby Bella. Liczby Eulera. Liczby Catalana. Podział liczby na składniki. Asymptotyka. Funkcje tworzące. Notacje asymptotyczne. Rekursja uniwersalna. Przybliżenia asymptotyczne. Operacje na funkcjach tworzących. Funkcje tworzące dla wybranych ciągów. Wyznaczanie liczby rozwiązań równań diofantycznych. Rozwiazywanie rekurencji. Zbiory z powtórzeniami. Podzielność liczb całkowitych. Działanie modulo. Algorytm dzielenia. Algorytm Euklidesa. Podstawowe twierdzenie arytmetyki. Kongruencje. Małe twierdzenie Fermata. Rozwiazywanie kongruencji i układów kongruencji. Chińskie twierdzenie o resztach. Funkcje i twierdzenie Eulera. Elementy teorii grafów. Zliczanie grafów. Kolorowanie wierzchołków i gałęzi grafów. Skojarzenia w grafach. Transwersale i matroidy. Sieci pojemnościowe.
15.	**Metody generatywne i aspektowe w wytwarzaniu oprogramowania III**	Zaawansowane modelowanie w UML: diagramy klas, przypadków użycia, sekwencji, stanów, aktywności. Metodyka użycia UML: dziedzina zastosowań i reguły spójności. Metaprogramowanie i metamodelowanie. Techniki generatywne: generowanie maszyn stanów i testów. Specyfikacja kontraktowa na przykładzie języka OCL. Elementy programowania aspektowo zorientowanego z użyciem języka AspectJ: punkty złączenia, punkty przecięcia, Rady, zastosowania AOP
16.	**Metody numeryczne III**	Podstawowe pojęcia analizy numerycznej: wektory, macierze i normy; błędy zaokrągleń w obliczeniach komputerowych; uwarunkowanie zadania obliczeniowego; algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne. Rozwiazywanie układów liniowych równań algebraicznych: uwarunkowanie zadania; metoda Gaussa z pełnym oraz z częściowym wyborem elementu głównego; metoda Cholesky'go-Banachiewicza; metoda Householdera; wpływ błędów zaokrągleń na wynik; zadania źle uwarunkowane. Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów: rozkład macierzy według wartości szczególnych; uogólniona macierz odwrotna i rozwiązanie uogólnione układu równań liniowych; algorytm z równaniem normalnym; algorytm z przekształceniem Householdera; uwarunkowanie zadania; regularyzacja. Znajdowanie pierwiastków równań nieliniowych: metoda siecznych i jej właściwości; metoda stycznych, kula i wykładnik zbieżności; metoda połowienia.
17.	**Metody optymalizacji wielokryterialnej III**	Matematyczne podstawy optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Rozwiązania dominujące i niezdominowane. Optymalizacja w sensie Pareto. Punkt idealny i antyidealny. Rozwiązanie kompromisowe. Metody obiektywizacji rankingów. Optymalizacja hierarchiczna. Optymalizacja przy wielu celach. Przykłady formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej.
18.	**Modelowania matematyczne III**	Zasady modelowania matematycznego. Model matematyczny. Dane zmienne decyzyjne i wskaźniki. Analiza poziomu informacyjnego. Poprawne dane. Dopuszczalne decyzje. Możliwe wartości wskaźników. Funkcje oceny osiągniecia celu. Zadanie optymalizacyjne. Zadanie ekstremalizacji. Modele wielokryterialne i growe. Przestrzeń kryterialna. Relacja dominowania w sensie Pareto. Porządek leksykograficzny. Metoda kompromisu. Metoda punktu idealnego i punktu nadir. Rozwiązania satysfakcjonujące. Metody analizy sytuacji growych. Postać ekstensywna gry. Postać normalna gry. Strategie zdominowane. Iterowana eliminacja strategii czystych. Najlepsza odpowiedz. Punkt równowagi w sensie Nasha. Metoda indukcji wstecznej. Gry koalicyjne. Gry wielokrotne. Modele

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		probabilistyczne Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Zamiana zmiennej losowej jej charakterystykami: wartością oczekiwaną, kwantylem, prawdopodobieństwem zdarzeń korzystnych i niekorzystnych, wariancją. Zasada nieuwzględniania małych prawdopodobieństw. Zastosowanie metod wielokryterialnych. Dominacja efektywności wskaźnika. Drzewa decyzyjne. Loterie. Funkcja użyteczności. Modele rozmyte Zbiory rozmyte. Optymalne decyzje w warunkach rozmytości. Cel, ograniczenia i decyzja rozmyte. Działania na zbiorach rozmytych. Iloczyn kartezjański. Liczby rozmyte. Relacje rozmyte. Elementy logiki rozmytej. Rozmyte: negacja, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność. Modele z niepewnością Kryteria maksyminowe, maksimaksowe, Hurwitza, Laplace'a, Savage'a. Wskaźnik pewności. Zmienne niepewne. Podejmowanie decyzji przy niepewnych danych. Relacja nierozróżnialności. Dolna i górna aproksymacja zbioru. Dokładność aproksymacji. Optymalne decyzje w warunkach przybliżonej znajomości danych. Tablice decyzyjne. Reguły deterministyczne i niedeterministyczne. Zmienne niepewne.
19.	**Modelowanie i weryfikacja sieci teleinformatycznych III**	Podstawy weryfikacji systemów teleinformatycznych (ST) w oparciu o modele formalne: weryfikacja modelu, modele systemów równoległych,własności liniowo-czasowe, bezpieczeństwo i żywotność. Elementy teorii Sieci Petriego (SP): własności modelu, problemy osiągalności znakowania i żywotności sieci, konstruowanie drzewa osiągalności i diagramu stanów. Podstawowe rodzaje sieci Petriego: czasowe, stochastyczne, kolorowane (CPN). Hierarchiczne modele SP. Modelowanie ST uwarunkowanych czasowo: analiza prostych i przedziałowych czasowych SP, analiza czasowych sieci stochastycznych. Elementy teorii automatów czasowych. Modelowanie ST za pomocą automatów czasowych. Przykładowe zadania modelowania i weryfikacji systemów teleinformatycznych: badanie własności systemu na podstawie modelu z wykorzystaniem narzędzi: PIPE-2, CPN Tools, UPPAAL.
20.	**Modelowanie sytuacji konfliktowych III**	Modelowanie sytuacji konfliktowych. Kryteria jakości w sytuacjach konfliktowych. Modele growe. Gry strategiczne. Punkty równowagi. Równowaga w sensie Nash'a. Gry kooperacyjne. Modelowanie grupowych procesów decyzyjnych. Zadanie optymalizacji przy wielu celach. Rozwiązania kompromisowe w modelach growych.
21.	**Modelowanie, symulacja i analiza procesów biznesowych III**	Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Zasady projektowania procesów funkcjonowania organizacji. Modele i metody projektowania procesów biznesowych. Diagramy hierarchii funkcji. Diagramy procesów biznesowych. Diagramy procesów obsługi. Systemy WorkFlow. Notacja BPMN. Własności notacji BPMN. Obiekty w notacji BPMN. Zdarzenia, aktywności proste i złożone, bramki logiczne oraz przepływy sterowania w notacji BPMN. Opis ról w notacji BPMN. Wzorce procesowe w notacji BPMN. Środowiska modelowania i analizy systemów WorkFlow. Przegląd środowisk modelowania i analizy systemów WorkFlow zgodnych z notacja BPMN. Środowisko ARIS firmy Software AG. Środowisko WebSphere Business Modeler Advanced firmy IBM. Środowisko Power Designer firmy Sybase wraz z aplikacją Simul 8. Badanie efektywności systemów typu WorkFlow. Sposoby badania własności systemów typu WorkFlow złożonych z diagramów procesów biznesowych. Charakterystyki czasowe i kosztowe procesów biznesowych. Wskaźniki efektywności systemów klasy WorkFlow. Wykorzystanie środowisk modelowania i analizy systemów klasy WorkFlow.
22.	**Niezawodność systemów III**	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Uogólniony stan obiektu. Ocena stanu obiektu. Funkcja strukturalna. Stany niezawodnościowe. Niezawodność obiektu technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności. Klasyfikacja obiektów z punktu widzenia badań niezawodnościowych. Niezawodność obiektów nieodnawialnych Model niezawodnościowy obiektu nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu nieodnawialnego. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów nieodnawialnych. Wybrane rozkłady czasu zdatności. Niezawodność obiektów odnawialnych z zerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu obiektów odnawialnych z zerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektów odnawialnych z zerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z zerową odnową. Niezawodność obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Model niezawodnościowy obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Definicje wskaźników niezawodności obiektu

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		odnawialnego z niezerową odnową. Podstawowe własności wskaźników niezawodności obiektu odnawialnego z niezerową odnową. Metody wyznaczania wartości wskaźników niezawodności dla obiektów odnawialnych z niezerową odnową. Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Strukturalna funkcja niezawodnościowa systemu. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.
23.	**Optymalizacja III**	Ogólne zadanie optymalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacyjnych. Zadania wypukłe. Metody rozwiazywania zadań liniowych. Zadania dyskretne. Relaksacje, restrykcje. Algorytmy rozwiazywania zadań PCL, PCLM, PLB. Algorytmy ewolucyjne optymalizacji dyskretnej. Zadania nieliniowe bez ograniczeń. Metody rozwiązywania zadań nieliniowych z ograniczeniami. Obliczenia równoległe w optymalizacji. Algorytmy probabilistyczne. Ocena jakości algorytmów optymalizacji.
24.	**Probabilistyka III**	Zmienne losowe wielowymiarowe. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Przykłady rozkładów jedno i wielowymiarowych. Funkcje zmiennych losowych. Zastosowanie funkcji charakterystycznych i tworzących. Twierdzenia graniczne. Własności asymptotyczne rozkładów. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Testy parametryczne. Testy nieparametryczne. Badanie losowości. Analiza korelacji cząstkowej i wielorakiej. Analiza regresji wielowymiarowej.
25.	**Procesy stochastyczne III**	Ciągi losowe i ich własności. Probabilistyczny opis procesu stochastycznego. Przykłady procesów. Procesy Markowa. Ergodyczność. Procesy zliczające. Systemy kolejkowe i charakterystyki. Procesy semimarkowskie.
26.	**Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów III**	Wprowadzenie do problematyki cyfrowego rozpoznawania i przetwarzania obrazów. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych. Akwizycja obrazów, metody przestrzenne w przetwarzaniu obrazów. Poprawa jakości obrazów z wykorzystaniem filtracji. Metody częstotliwościowe w przetwarzaniu obrazów cyfrowych, podstawy stosowania transformat w cyfrowym przetwarzaniu i analizie obrazów. Wprowadzenie do metod rozpoznawania obrazów. Algorytmy segmentacji przy zastosowaniu metod: progowania, wydzielania krawędzi, rozrostu obszarów, dziel i łącz, klasyfikacji punktów. Zastosowanie transformaty Hougha dla krzywych analitycznych i obiektów nieregularnych. Zastosowanie sieci neuronowych, w tym metod głębokiego uczenia, do rozpoznawania obrazów (modele, zastosowania).
27.	**Sieci neuronowe i logika rozmyta III**	Wielowarstwowe sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia. Sieć neuronowa jako aproksymator funkcji. Zbiory rozmyte i przybliżone wnioskowanie. Sterowanie i aproksymowanie rozmyto-neuronowe. Sterownie rozmyte z uczeniem reguł. Fuzzy Logic Toolbox w programie Matlab.
28.	**Sieci radia inteligentnego**	Koncepcja sieci radia inteligentnego. Sieci ad-hoc CRAHN. Architektury sprzętowe i programowe CR. Semantyczny kontekst CR. Problemy nauczania w systemie CR. Polityki w sieci CR. Dynamiczne zarządzanie widmem. Sensing i współdzielenie widma. Kolaboracja i rywalizacja w sieciach CR. Problemy bezpieczeństwa w CR. Standardy dla sieci CR i rozwiązania CR w sieciach NG (Nowych Generacji.)
29.	**Stochastyczne modele eksploatacji III**	Wprowadzenie do modelowania stochastycznego systemów. Złożone systemy techniczne. Stany eksploatacyjne. Cele modelowania. Jednorodność i stacjonarność funkcjonowania i eksploatacji systemów technicznych. Efektywność systemów technicznych. Modele Markowa eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli Markowa klasy DD do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Zastosowanie modeli Markowa klasy DC do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu Markowa. Modele semimarkowskie eksploatacji systemów technicznych. Zastosowanie modeli semimarkowskich do modelowania funkcjonowania i eksploatacji systemów. Prawdopodobieństwa chwilowe i graniczne przebywania systemu w stanach. Prawdopodobieństwa graniczne przebywania systemu w podzbiorach stanów. Szacowanie czasów przebywania w podzbiorach stanów. Prezentacja funkcjonowania wybranego systemu komputerowego w postaci modelu semimarkowskiego. Modele kolejkowe eksploatacji systemów technicznych. Systemy kolejkowe proste.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		Systemy otwarte. Systemy zamknięte. Markowskie systemy kolejkowe. Niemarkowskie systemy kolejkowe. Sieci kolejkowe. Modelowanie systemów za pomocą systemów kolejkowych. Modele kolejkowe podstawowych struktur systemów komputerowych. Modele sieci komputerowych. Przykład eksploatacji systemu technicznego. Prezentacja od założeń do realizacji modelu stochastycznego funkcjonowania lub eksploatacji systemu komputerowego. Wpływ rozwinięcia założeń projektowych na postać stochastycznego modelu funkcjonowania i eksploatacji. Badanie własności systemu komputerowego na podstawie badania jego modelu stochastycznego.
30.	**Symulacja komputerowa III**	Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów podlegających eksperymentalnemu badaniu. Określenie modelu symulacyjnego, zalety i wady metod symulacyjnych, typy problemów badawczych. Podstawowe prawa i twierdzenia wykorzystywane w symulacji komputerowej. Metody generowania liczb i procesów losowych, testowanie generatorów losowych. Systemy symulacji ciągłej i dyskretnej, zagadnienie upływu czasu w symulacji komputerowej, podstawowe zasady projektowania eksperymentów symulacyjnych, analiza statystyczna wyników symulacji. Metody badania adekwatności modeli symulacyjnych. Symulacja równoległa i rozproszona, ogólna charakterystyka języków symulacyjnych. Prezentacja systemów i środowisk symulacyjnych. Trendy symulacji komputerowej.
31.	**Systemy baz danych III**	Podstawowe pojęcia, systemy baz danych a systemy informacyjne. Modele danych: hierarchiczny, sieciowy, relacyjny, obiektowy. Architektura systemu bazy danych, poziomy opisu danych, istota centralnego zarzadzania danymi i niezależności, języki definiowania i przetwarzania, narzędzia systemu zarzadzania bazy danych. Modelowanie i normalizacja danych, praktyczne modelowanie danych. Bezpieczeństwo i ochrona danych, w klasycznych i statystycznych bazach danych. Podstawy metodyczne projektowania baz danych. Zastosowanie baz danych: bazy danych a systemy aplikacyjne, komercyjne systemy baz danych, hurtownie i eksploracja danych. Formułowanie i dyskusja wybranych zadań badawczych w dziedzinie baz danych.
32.	**Systemy teleinformatyczne III**	Sterowanie dostępnością tras i łączy w środowisku sieci LAN: sterowanie dostępnością łączy LAN z wykorzystaniem protokołu STP, protokół HSRP i sterowanie dostępnością bram domyślnych, sterowanie obciążeniem łączy z wykorzystaniem list kontroli dostępu. Wysokowydajne protokoły routingu dla sieci LAN: technika VLSM, agregacja tras z wykorzystaniem VLSM, trasy domyślne – rozgłaszanie, problemy z routingiem bezklasowym, charakterystyka protokołów routingu stanu łącza, charakterystyka protokołów EIGRP i OSPF. Translacja adresów NAT i PAT. Protokół DHCP: zasada działania translatora adresów, formy realizacji NAT i PAT. Technologie i protokoły w sieciach WAN: charakterystyka wybranych protokołów stosowanych w sieciach WAN, sieci komutacji pakietów i komutacji kanałów. Pojęcia podstawowe związane z systemami QoS: architektura systemów gwarantowania jakości usług, model DiffServ, model IntServ. Klasyfikowanie pakietów: IP Precedence i DSCP – struktura i interpretacja wartości pól nagłówka IP, oznaczanie i klasyfikowanie pakietów przez urządzenia przełączające w warstwie 2 i 3 modelu odniesienia. Metody zarzadzania przepustowością, zatorami i kolejkowaniem pakietów: charakterystyka metod kolejkowania – FIFO, WFQ, PQ, CQ, LLQ, unikanie przeciążenia z wykorzystaniem algorytmu bramki RED i WRED. Protokół MPLS – integrowanie MPLS z systemem QoS: charakterystyka protokołu MPLS, zasady działania routerów granicznych i wewnętrznych domeny MPLS, zarzadzanie ruchem i unikanie przeciążeń w sieciach VPN MPLS, konfigurowanie urządzeń przełączających z wykorzystaniem etykiet. Sieci prywatne VPN: pojęcie sieci VPN, metody i protokoły służące realizacji sieci VPN, przykłady realizacji sieci VPN z wykorzystaniem tunelowania GRE i protokołu IPSec, sieci VPN bazujące na protokole MPLS.
33.	**Systemy wspomagania decyzji III**	Metody identyfikacji procesów decyzyjnych w systemach zarzadzania i kierowania. Podstawowe pojęcia analizy decyzyjnej. Modele procesów decyzyjnych w wybranej klasie systemów, formułowanie zadań decyzyjnych w oparciu o przyjęte modele z wykorzystaniem metod optymalizacji i sztucznej inteligencji. Modele prognostyczne. Wstęp do projektowania systemów wspomagania decyzji. Zasady projektowania systemu wspomagania decyzji dla określonego systemu zarzadzania lub kierowania, opracowywanie systemu językowego, systemu wiedzy oraz systemu przetwarzania zadań, formułowanie zadań projektowych dla SWD. Wykorzystanie narzędzi informatycznych do

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		konstrukcji algorytmów i systemów wspomagania decyzji dla wyspecyfikowanych zadań decyzyjnych. Zasady wykorzystania gier symulacyjnych w procesie oceny i wspomagania decyzji. Metody weryfikacji algorytmów wspomagania decyzji. Prezentacje środowisk i narzędzi wspomagania decyzji.
34.	**Sztuczna inteligencja III**	Paradygmaty sztucznej inteligencji i obszary jej zastosowań, ograniczenia sztucznej inteligencji – twierdzenie Gödla i teza Churcha – Turinga. Systemy formalne – alfabet, formuły, aksjomaty i reguły. Rachunek zdań i predykatów. Twierdzenie Herbranda i Skolema, Wprowadzenie do języków sztucznej inteligencji. Techniki przeszukiwania przestrzeni (klasyczne, ewolucyjne, tabu search, symulowanego wyżarzania). Maszynowe uczenie, zbiory przybliżone, elementy sieci neuronowych. Bazy wiedzy i reprezentacja wiedzy – ontologie i sieci semantyczne. Metody wnioskowania (klasyczne, rozmyte). Algorytmy rozpoznania wzorców w eksploracji danych.
35.	**Teoretyczne podstawy informatyki III**	Algorytmiczna teoria informacji. Dokładność i poprawność algorytmów. Modele obliczeń, deterministyczne i niedeterministyczne maszyny Turinga, maszyny probabilistyczne, obliczenia niejednostajne. Złożoność algorytmów w sensie Turinga. Rodzaje złożoności. Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Transformacje wielomianowe problemów. Złożoność problemów. Klasyfikacja problemów: klasy P, NP, NP -zupełne i silnie NP -zupełne, Co-NP, PSPACE. Hierarchie złożoności. Modele definiowania i rozpoznawania wzorców znakowych. Język, gramatyka, języki wyznaczone przez gramatyki. Deterministyczne i niedeterministyczne automaty skończone. Języki akceptowane przez automaty skończone. Wyrażenia regularne. Języki generowane przez wyrażenia regularne. Gramatyki bezkontekstowe. Postaci normalne gramatyk. Gramatyki kontekstowe. Moc generacyjna gramatyk, wyrażeń regularnych i automatów skończonych. Modele obliczeń równoległych.
36.	**Teoria grafów i sieci III**	Definicja grafu. Graf jako model systemu. Charakterystyki grafu i elementów jego struktury, miary centralności wierzchołków. Rodzaje grafów. Części grafu, podgrafy i grafy częściowe. Graf złożony jako szczególny rodzaj grafów. Kolorowanie grafów. Stabilne podzbiory wierzchołków grafu. Bazy grafu. Chromatyka grafów. Modele kolorowania grafów. Algorytmy dokładne i przybliżone kolorowania grafów, kolorowanie on-line grafów. Złożoność obliczeniowa algorytmów kolorowania. Marszruty, łańcuchy i drogi w grafach. Definicje marszruty, łańcucha, drogi. Spójność i silna spójność grafu. Cyklomatyka i karkasy grafów. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Grafy Berge'a. Definicja i rodzaje grafów Berge'a. Składowe silnej spójności digrafów. Algorytm Leifmana. Drogi w digrafach. Warstwowa reprezentacja digrafu. Drogi Eulera i Hamiltona w grafie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Podobieństwo grafów. Miary dokładnego podobieństwa grafów: izomorfizm grafów, homomorfizm grafów, największy wspólny podgraf, najmniejszy wspólny nadgraf. Miary przybliżonego podobieństwa grafów: odległość edycyjna grafów, miary iteracyjne. Metody rozpoznawania wzorców z wykorzystaniem miar podobieństwa grafów. Sieci. Definicja sieci. Karkasy ekonomiczne. Drogi ekstremalne w sieciach cyklicznych i acyklicznych w sensie dróg. Sieciowe metody analizy złożonych przedsięwzięć (CPM, PERT, GERT). Sieci stochastyczne i podstawowe problemy definiowane w nich. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przepływy w sieciach. Przepływ w sieci standardowej. Przekrój rozdzielający i jego przepustowość. Algorytm wyznaczania przepływu maksymalnego. Spójność krawędziowa i wierzchołkowa. Drogi rozłączne wierzchołkowo i krawędziowo. Twierdzenie Mengera. Przepływ zaspokajający o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów. Przydziały optymalne Określenie przydziału jako skojarzenia sieci dwudzielnej. Twierdzenie Halla. Algorytm wyznaczania przydziału najliczniejszego, przydziału najliczniejszego o minimalnym koszcie. Złożoność obliczeniowa omawianych algorytmów.
37.	**Zarządzanie projektami i procesami III**	Funkcjonalne i procesowe koncepcje zarzadzania: definicje i klasy systemów działania, miejsce i klasy procesów, identyfikacja cech systemowych, struktury organizacyjne, istota zarzadzania procesowego, strategie zarządzania. Istota i rola projektów w zarzadzaniu organizacją: definicje i klasy projektów, funkcje zarządzania i cykl zarządzania projektem, systemowe aspekty przedmiotu projektowania, formalne struktury projektu, podstawowy cykl projektowania, identyfikacja potrzeb projektowych, obszary zarzadzania projektem, złożoność procesów i projektów. Identyfikacja cyklu życia projektów i produktów: cykl życia produktu a cykl życia projektu, analiza potrzeb i definiowanie wymagań,

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		definiowanie założeń i ograniczeń projektowych, modele artefaktów wg inżynierii systemów, konstruowanie i prototypowanie, weryfikacja, dokumentowanie i zamkniecie projektu, implementacja i wdrażanie, doskonalenie, unicestwianie projektu, procesu i produktu. Planowanie procesów projektowych: planowanie zakresu i skutków projektu, analiza i planowanie kosztów projektu i procesów, wartościowanie projektów i procesów, analiza wartości projektów i procesów, planowanie użyteczności i funkcjonalności procesów projektowych, planowanie niezawodności działań projektowych, planowanie kontroli i weryfikacji wyników, zarzadzanie ryzykiem projektowym. Analiza ilościowo-jakościowa procesów projektowania: analiza i ocena efektywności procesów projektowych, definiowanie jakości projektu, miary i metody szacowania jakości projektu, zarzadzanie jakością procesów i projektów, zarzadzanie logistyką projektu. Walidacja czasowo-kosztowa procesów projektowania: budżetowanie procesów projektowych, struktury czynnościowo-zadaniowe procesów, ewaluacja czasowa projektu, harmonogramowanie projektu, procesy doskonalenia i rozwoju projektu, zarzadzanie zmianami, zarzadzanie integracja projektu. Zarzadzanie procesami innowacyjnymi: pojęcie innowacji, klasyfikacja procesów innowacyjnych, organizowanie wymagań i planowanie procesów innowacyjnych, ocena procesów i systemów innowacyjnych, projektowanie wyrobów, projektowanie procesów technologicznych, zasady i metody zarzadzania innowacjami. Organizacja podmiotu projektującego: miejsce podmiotu w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizowanie i planowanie struktury zespołów projektowych, organizacje hierarchiczne i płaskie, modele sieciowe i modele wirtualne, modele hybrydowe, zadania i dobór zespołów projektowych, instytucjonalne formy zarzadzania projektami, kontrola i ocena zespołów projektowych, zarządzanie komunikacją w projekcie, metody i techniki usprawniania procesów, modele rozwoju zarządzania procesowego. Zarzadzanie projektami i procesami z wykorzystaniem benchmarkingu: metody, techniki i narzędzia wspomagania projektowania, systemy komputerowego wspomagania projektowania klasy CAD/CAISE, zarządzanie procesem projektowania poprzez repozytorium projektu, strategia X-engineeringu w procesach projektowych na bazie wzorców użytkowych, funkcjonalność pakietów wspomagających zarządzanie procesami projektowymi, uwarunkowania czasowo-przestrzenne i kosztowe. Tendencje rozwojowe zarzadzania projektami: istota modelu romboidalnego zarządzania projektami, zasady i podstawy dobrych projektów, innowacyjność, technologia, złożoność i tempo realizacji projektu, wdrażanie modelu romboidalnego w organizacjach projektowych, warunki wdrażania modeli procesowych w organizacjach projektowych, koszty i ograniczenia wdrożeniowe.
38.	**Złożone struktury danych III**	Struktury listowe. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe. Implementacja list. Podstawowe operacje. Zastosowania struktur listowych. Drzewa binarne. Drzewa BST: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Metody równoważenia drzew BST. Przegląd zastosowań drzew BST. Drzewa AVL: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa czerwono czarne: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa RST: własności, implementacja, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa częściowo uporządkowane. Własności drzew częściowo uporządkowanych. Kopce binarne: własności, rodzaje, podstawowe operacje. Przegląd zastosowań drzew częściowo uporządkowanych. Kopce złączalne. Drzewa i kopce dwumianowe: własności, podstawowe operacje, zastosowania. Kopce Fibonacciego: własności, struktura, podstawowe operacje, zastosowania. Drzewa wielokierunkowe. B-drzewa: własności, implementacja, podstawowe operacje i ich złożoność czasowa. Rodzaje B-drzew. Zastosowania. Struktury danych dla zbiorów rozłącznych. Reprezentacja zbiorów rozłącznych. Podstawowe operacje na zbiorach rozłącznych. Zastosowania.
39.	**5G network application for military**	5G network technologies. 5G use cases and system concept. 5G Network Architecture. 5G architecture elements and functionalities/roles. Millimeter wave communications. Device-to-device (D2D) communications. The 5G radio-access technologies. Machine-type communications. Massive multiple-input multiple-output (MIMO) systems. 5G Network Miltary Gaps. Sensors and effectors. Military scenarios (use cases). 5G network Military Application and use cases: 5G network in Spectrum Situation Awareness application (workshop). 5G network Military Application and use cases: (own work/seminar/workshop with teacher support).

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
40.	**Zaawansowane narzędzia kryptoanalizy**	Krzywe eliptyczne, hipereliptyczne oraz pojęcie dywizora. Ataki na krzywe eliptyczne z wykorzystaniem metod transferu. Ataki z wykorzystaniem krzywych niewłaściwych i zdegenerowanych: przykład praktycznego ataku na TLS-ECDH. Metoda indeksu na krzywych eliptycznych nad ciałami rozszerzonymi oraz prostymi. Ataki kwantowe: algorytm Shora i Grovera. Ataki algebraiczne. Przekształcenie problemu faktoryzacji, logarytmu dyskretnego oraz ataków algebraicznych do problemu QUBO. Zastosowanie wyżarzania kwantowego w kryptoanalizie. Kryptografia oparta na izogeniach. Praktyczne ataki na schemat postkwantowy SIDH. Kryptoanaliza wybranych problemów kryptologicznych.
41.	**Probabilistyczne modele grafowe: reprezentacja**	Podstawy – probabilistyka, grafy, teoria informacji, optymalizacja; sieci bayesowskie i grafy skierowane; sieci markowowskie i grafy nieskierowane; lokalne modele probabilistyczne.
42.	**Probabilistyczne modele grafowe: podstawy wnioskowania**	Wnioskowanie ścisłe, eliminacja zmiennych; wnioskowanie przybliżone: aproksymacja z propagacją prawdopodobieństwa, próbkowanie progresywne, łańcuchy Markowa i metody Monte Carlo; algorytmy wnioskowania, wnioskowanie w modelach przestrzeni stanów.
43.	**Probabilistyczne modele grafowe: metody wnioskowania**	Entropia informacyjna; przesyłanie komunikatów z oceną ufności; wnioskowanie: wariacyjne, metodami Monte Carlo, za pomocą łańcuchów Markowa.
44.	**Probabilistyczne modele grafowe: szacowanie parametrów**	Uczenie maszynowe modeli graficznych; modele liniowe; estymacja parametrów modeli; modele z niepełnymi danymi; uczenie modeli nieskierowanych; modele predykcyjne; głębokie sieci neuronowe, bayesowskie sieci neuronowe.
45.	**Probabilistyczne modele grafowe i modele hybrydowe**	Przyczynowość, złożone model decyzyjne; modele z ukrytymi zmiennymi; modele z przestrzenią stanów; głębokie uczenie maszynowe z modelami grafowymi; decyzje w warunkach niepewności – wybrane algorytmy przybliżonego wnioskowania i uczenia.
46.	**GNSS – Systems and signals" (GNSS)**	The state of the art of GNSS - the introduction to GNSS, the classification of systems, and areas of implementation of GNSS. The architecture of systems and elements – structures, description & characterization of physical processes, technical parameters, and areas of application. Signals in GNSS – classification, mathematical models of signals, propagation of signals, interferences of signals, methods of protection of signals. Modeling and simulation of systems and signals. Modeling and simulation of jamming and spoofing.
47.	**Wielowymiarowe przetwarzanie danych (WDP)**	Podstawy teorii rozpoznawania wzorców w danych. Definicja wzorca, klasy wzorców oraz proces rozpoznawania wzorców w danych. Wykorzystywane techniki rozpoznawania wzorców. Podział metod klasyfikacji i grupowania danych. Kryteria i metody grupowania. Kryteria progowe (najbliższego i najdalszego sąsiada). Odległość Euklidesa, Sebestyena, Mahalanobisa, Hamminga, Cannbera oraz wybrane funkcje podobieństwa. Metody grupowania bazujące na algorytmach grupowania hierarchicznego. Budowa dendrogramów. Ekstrakcja cech dystynktywnych przy wykorzystaniu interpolacji wielomianowej (Analiza Lagrange'a).
48.	**Systemy baz danych zautomatyzowanego pola walki (SBD-ZPW)**	Podstawowa terminologia oraz charakterystyka baz danych. Wymagania dla baz danych. Technologia baz danych, modele danych, struktury danych, operatory modelu danych, ograniczenia integralnościowe. Narzędzia programistyczne. System zarządzania bazą danych (oprogramowanie, funkcjonalność). Architektura systemu bazy danych (ANSI/SPARC). Użytkownicy systemu baz danych. Technologie implementacyjne. Architektura komunikacyjna. Podział systemów baz danych. Model związków encji, modelowanie związków, hierarchia encji. Transformacja, reguły transformacji encji, reguły transformacji związku. Normalizacja i jej proces oraz pojęcia podstawowe. Pierwsza (1NF), druga (2NF), trzecia (3NF) i czwarta (4NF) postać normalna. Współbieżny dostęp do danych, utrata danych po wykonaniu awarii. Własności transakcji ACID, diagram stanów transakcji, transakcja logiczna a fizyczna, model i klasyfikacja transakcji, realizacje transakcji. Struktury danych operacyjnych w bazie danych modelu JC3IEDM programu MIP. Replikacja, transformacja i wymiana danych na bazie protokołu DEM. Bazy danych w analityce pola walki

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
49.	**Ukrywanie danych w telekomunikacji**	Formowanie danych w procesie mappingu i shapingu sygnałów, nowoczesne metody znakowania i steganografii, wykrywanie skrytych kanałów informacyjnych, paradygmaty ukrywania danych, studium wybranych przepadków, percepcja i steganoanaliza skrytych kanałów komunikacyjnych. Opracowanie metod znakujących na potrzeby systemów telekomunikacyjnych oraz ich analiza jakościowa.
50.	**AI w przetwarzaniu i analizie widmowej**	Analiza sygnałów w widmie radiowym. Podstawowe charakterystyki i zobrazowania dla dziedziny przestrzennej i dziedziny transformat. Wykrywanie i wyodrębnienie zdarzeń na scenie radiowej. Formowanie, detekcja i klasyfikacja sygnałów radiowych z wykorzystaniem metod Deep Learning. Predykcja krótko – i długoterminowa za pomocą sieci LSTM. Identyfikacja swój-obcy w widmie radiowym.
51.	**Liczby specjalne w kryptologii**	Celem wykładu jest zaznajomienie słuchaczy z liczbami (głównie naturalnymi) mającymi szczególne znaczenie w kryptologii. Przykładami liczb wykorzystywanych w kryptografii są liczby RSA i ich rozszerzenia. Z drugiej strony w kryptoanalizie szczególną rolę pełnią liczby gładkie i częściowo gładkie, ale także generyczne oraz zbalansowane liczby naturalne. Ich znaczenia objawia się np. przy badaniu rozmieszczenia dzielników pierwszych typowych liczb naturalnych a także ich liczby - opisywane przez klasyczne funkcje "omega". Zastosowania dotyczyć będą między innymi złożoności algorytmów wykorzystywanych w kryptoanalizie szyfrów asymetrycznych.
52.	**Krzywe eliptyczne w kryptoanalizie szyfrów asymetrycznych**	Celem wykładu będzie badanie szyfrów asymetrycznych, wybranych ataków na takie kryptosystemy oraz problemów obliczeniowych związanych z ich bezpieczeństwem. Główny nacisk będzie dotyczył znaczenia liczb specjalnych w kryptoanalizie szyfrów wykorzystujących trudność problemu faktoryzacji liczb naturalnych oraz problemu logarytmu dyskretnego, ze szczególnym uwzględnieniem problemów DLPC, ECDLP, CDH, DDH i ich zastosowań w kryptosystemach z działaniem dwuliniowym. Pokazane będą redukcje między szczególnymi problememi obliczeniowymi w tym redukcja problemu faktoryzacji liczb naturalnych do obliczania współczynników Fouriera L-funkcji Heckego.
53.	**Wybrane elementy teorii krat**	Celem wykładu jest zapoznanie słuchacza z zaawansowanymi pojęciami z zakresu geometrii liczb i teorii krat, które znajdują zastosowanie we współczesnej kryptografii asymetrycznej. Szczegółowo przeanalizujemy problemy obliczeniowo na kratach, ich trudność, złożoność oraz odpowiednie redukcje. Przedyskutujemy znaczenie krat dualnych, ich własności oraz związki typu krata - krata dualna. Wyjaśnimy szczegółowo pojęcie współczynnika wygładzania I jego wpływ na jakość rozwiązań kratowych w kontekście bezpieczeństwa kryptograficznego.
54.	**Zastosowanie krat modułowych w kryptografii postkwanowej**	W ramach wykładu przedyskutujemy pochodzenie i budowę wybranych schematów kryptograficznych opartych na problemach modułowych MLWE, MLWR. Szczegółowo przeanalizujemy szczególne znaczenie krat modułowych dla kryptografii postkwantowej i omówimy powody przewagi krat modułowych i MLWE/MLWR nad RLWE. Dokonamy rozbioru schematów (KEM, DSS) z rodziny CRYSTALS oraz schematów Smaug, Haetae, dokonamy analizy porównawczej w celu wskazania globalnych tenencji ich konstrukcji z perspektywy osiągania bezpieczeństwa. Omówimy ROM i QROM wraz z różnicami oraz przeprowadzimy formalne dowody bezpieczeństwa IND-CCA2 I UF-CPA, odpowiednio dla KEM I DSS.
55.	**Podstawy pomiaru emisji ujawniających**	Emisja ujawniająca – mity i rzeczywistość (nie każda emisja jest emisją ujawniającą). Źródła emisji ujawniających i metody odbioru. Zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej, schematy zastępcze źródeł emisji. Zagadnienia pomiaru emisji przewodzonej, budowa stanowisk do pomiaru emisji dla zasilania 230V oraz zasilania niskim napięciem (rzędu maksymalnie 5V). Stanowiska pomiarowe dla pomiaru emisji na interfejsach komunikacyjnych i zarządzania.
56.	**Techniki cyfrowej obróbki danych**	Funkcje i przestrzenie funkcyjne; przestrzenie Banacha i Hilberta. Interpolacja i aproksymacja średniokwadratowa wielomianami. Interpolacja, aproksymacja średniokwadratowa i wygładzanie sklejkami. Wygładzanie danych dyskretnych. Całkowanie numeryczne, proste i złożone kwadratury interpolacyjne. Różniczkowanie numeryczne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
57.	**Advanced technologies for next generation mobile networks (*Techniki sieci mobilnych następnej generacji*)**	The aim of the course is to deepen knowledge of mechanisms and algorithms implemented in the latest generation of cellular networks (5G and 6G) used for network management and traffic management based on the division of traffic (slicing). Since the fifth generation of mobile networks, traffic management has been based on Slices and Network Function Virtualization. Lectures provide knowledge about operating mechanisms and knowledge about research on new management mechanisms. The projects convey the ability to propose other mechanisms and algorithms along with their implementation in mobile networks.
58.	**Machine learning for telecommunications (*Uczenie maszynowe w telekomunikacji*)**	The first part of the course will reveal statistical data learning theories, which are a toolkit for understanding data. These tools essentially cover two classes: supervised learning and unsupervised learning. Basically, supervised learning refers to the prediction of outcomes based on one or more inputs. One or more estimators make such a forecast. The estimator(s) choice is closely related to the nature of the data. On the other hand, unsupervised learning provides a relationship or pattern in data with no supervised outcome. The second part of the theory described in the course presents the AI decision-making theory. This theory discusses how to represent knowledge, including incomplete and uncertain knowledge about the data (measurements, estimations, etc.); how to use these models and inference methods to decide what to do, especially by making plans (Constraint Satisfaction Problems, CSP); and how to reason and make decisions (Multi-criteria decision making) in the face of uncertainty about the world. The final part deals with Machine Learning, which describes both symbolic and statistical learning methods and reinforcement learning, deep learning, and multi-agent learning (game theory) to generate the knowledge required by the reasoning and/or decision components of intelligent agents or systems. Here, the methods and algorithms for providing machine learning will be analysed, and the theory of artificial intelligence will be revealed and analysed.
59.	**Quantum Communications**	The main objective of the course is to explore the fundamentals of quantum communications technology. The first part ofthe course introduces basic concepts of quantum electrodynamics like field quantisation, coherent states, entanglement, anihilation and creation operators. Based on this knowledge main quantum key exchange algorithms are consistently introduced, i.e. BB84 and E91. In the second part, the basics of bit error analysis, quantum information theory and vulnerabilities of quantum key distribution algorithms are discussed. In the last part, selected implementation aspects of quantum key distribution in modern telecom networks are explored.

Załącznik VI.3
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa, geodezja i transport

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Safety and reliability of building structures**	Knowledge in the field of safety and reliability of building structures. Classifications and rules for shaping the load-bearing structures of buildings and the conditions for assessing their safety. Methods of description and distribution of random variables. Functions of reliability and damage intensity. Methodology for conducting reliability tests, risk assessment, the safety of building maintenance and their effectiveness.
2.	**Dynamiczna interakcja konstrukcji budowlanych z ośrodkiem gruntowym**	Metody formułowania modeli obliczeniowych dynamiki elementów i ustrojów konstrukcyjnych oraz gruntowego ośrodka posadowienia budowli. Określanie cech fizycznych ośrodka gruntowego pod obciążenia statyczne i dynamiczne. Wpływ zawartości faz na parametry podłoża.
3.	**Fizyka środowiska**	Prawa ciała doskonale czarnego. Atmosfera jako gaz doskonały. Procesy termodynamiczne w atmosferze ziemskiej. Efekt cieplarniany i dziury ozonowe. Gazy cieplarniane – przypomnienie. Katastrofy przyrodnicze (trzęsienia Ziemi, wybuchy wulkanów, tsunami). Zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i litosfery, Hałas i choroby cywilizacyjne. Odnawialne źródła energii – stosunek Polski to protokołów Szczytów Klimatycznych. Rodzaje źródeł światła do oświetlania. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne, strumień świetlny, natężenie oświetlenia, skuteczność świetlna, widmo źródła światła, obserwator standardowy, obiektywne określanie barwy źródła.
4.	**Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych**	Modelowanie procesów cieplno-wilgotnościowych. Bilanse energetyczne zapotrzebowania ciepła i klimatyzacji budynku. Przewodzenia ciepła i wilgoci poprzez przegrody warstwowe budynku – ściany, stropy i podłogi na gruncie, w warunkach różnych ośrodków przyległych do przegród. Równania przewodzenia i metody ich rozwiązywania. Zastosowanie metody funkcji początkowych w interpretacji strumieni ciepła i wilgoci w modelowaniu procesów cieplno-wilgotnościowych w elementach budynku. Rozwiązania równania Laplace'a za pomocą pojęć teorii pola. (gradient, dywergencja, rotacja). Opis rozwiązań równania Laplace'a i Poissona metodą rozdzielenia zmiennych. Główne potencjały w teorii dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Równania dyfuzji wilgoci i przewodzenia ciepła w ośrodku porowatym. Określanie funkcji potencjału i strumienia w płynie i w ośrodku porowatym Funkcje strumienia i potencjału, Zagadnienia ich wyznaczania.
5.	**Identyfikacja obciążeń i układów konstrukcyjnych**	Identyfikacja intensywności obciążeń, ich masy i sztywności. Grawitacyjne i dynamiczne obciążenie układów konstrukcyjnych wraz z analizą ich zasadnej schematyzacji statycznej lub ustalenia modelu dynamicznego. Podstawą identyfikacji są wyniki inicjujących reakcji układów nośnych obiektów ujawniające się statycznymi czy dynamicznymi przemieszczeniami lub częstotliwościami drgań.
6.	**Proces inwestycyjny w budownictwie**	Organizacja inwestycji budowlanych w szczególności metody analizy, badania i projektowania budowy, montażu, przebudowy, remontu i eksploatacji obiektów budowlanych w konkretnym miejscu, czasie, otoczeniu systemowym i środowisku naturalnym. Zasady badania efektywności, technologii i organizacji robót budowlanych, przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych, struktury oraz procesu eksploatacji obiektów budowlanych.
7.	**Mechanics of road and airport runway soil foundations**	Modeling of the soil as a single-phase or three-phase continuum depending on the type of soil (cohesive or no-cohesive). Stiffness and load carrying capacity of the ground as the problem of an elastic half-space. Dynamic effects generated by moving loads.
8.	**Metody badań sztywności i nośności nawierzchni drogowych i lotniskowych**	Badanie sztywności i nośności nawierzchni dróg i lotnisk umożliwia weryfikację wykonania i dopuszczenie do bezpiecznego użytkowania, Techniki badawcze zasadzają się na wykorzystaniu falowej teorii półprzestrzeni sprężystej, która jest wyposażona w warstwy podbudowy i samej nawierzchni. Stosowane są wymuszenia reakcji półprzestrzeni za pomocą udarów płytą dynamiczną oraz rejestracją ugięć nawierzchni pod obciążeniami ruchomymi. Czynniki wpływające na wyniki badań - parametry gruntowo- materiałowe i klimatyczne.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
9.	**Metody obliczeniowe konstrukcji mostów składanych**	Konstrukcja mostów składanych z określeniem ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Teoria obliczania mostów składanych z uwzględnieniem luzów montażowych dla obiektów w układzie statycznym i dynamicznym.
10.	**Design methods of the experiment**	The essence of experimental research. Resistance extensometry. Measurements and analysis of measurement errors. Organization of the measurement line. Experimental methods of testing materials in simple stress conditions - tensile, compression, shear, bend, torsion tests. Materials testing in complex stress states. Assessment of rheological properties of materials - creep and relaxation. Optical research methods in mechanics – elastooptics, optical, mesh and holographic interferometry.
11.	**Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetowych**	Konstrukcje żelbetowe jako kompozycje materiałowe betonu i materiałów wzmacniających. Modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych: betonu i stali zbrojeniowej. Modelowanie współpracy składowych materiałów konstrukcyjnych w elementach. Metoda homogenizacji żelbetu: modele zastępczego, jednorodnego materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem właściwości składowych materiałów konstrukcyjnych. Modelowanie mechanizmów zniszczenia elementów i konstrukcji żelbetowych: zarysowanie i zmiażdżenie betonu. Zastosowanie MES w modelowaniu zachowania konstrukcji żelbetowych.
12.	**Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji**	Deformacje wiotkich konstrukcji i ciał o małej sztywności, wykorzystanie związków geometrycznych z wyrazami liniowymi oraz nieliniowymi. Konsekwencje deformacji w równaniach równowagi zapisanych w konfiguracji odkształconej. Rozważane jest pełne spektrum nieliniowości związków fizykalnych materiału wraz ze stowarzyszeniowymi i niestowarzyszonymi prawami odkształcania.
13.	**Oddziaływania wybuchowe na budowle obronne**	Fizyka zjawisk generowanych wybuchem ładunków i mieszanek paliwowo-powietrznych. Sposoby określania parametrów obciążeń wybuchowych. Rodzaje mechanizmów niszczących elementy i ustroje nośne budowli.
14.	**Systemy harmonogramowania i kosztorysowania robót budowlanych**	Zasady harmonogramowania i kosztorysowania z wykorzystaniem współcześnie dostępnych specjalistycznych technik informatycznych i oprogramowania. Idea technologii BIM i jej możliwości na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego i eksploatacji obiektu. Formuły optymalizacji i metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie.
15.	**Engineering of building materials**	Contemporary trends in the modification of building, construction and finishing materials. Technologies of preparation, implementation and optimal procedures for incorporating materials and products under building conditions. Structure and material considerations of composites used in construction. The role of additives and admixtures in buildings technologies.
16.	**Kartograficzne metody badań**	Wykorzystanie map do opisu, analizy i poznania naukowego zjawisk, w tym badania kartometryczne, analizę matematyczno-statystyczną oraz metody matematycznej teorii informacji. Zagadnienia związane m. in. z analizami rozmieszczenia (mapy potencjału, analizy koncentracji), dynamiki zjawisk, a także metody korelacji i metody tendencji.
17.	**Eksploracja danych przestrzennych**	Przegląd metod eksploracyjnej analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem danych geoprzestrzennych, w tym zagadnienia klasyfikacji i grupowania, redukcji liczby zmiennych, odnajdywania wzorców przestrzennych. Klasyfikacja z użyciem drzew decyzyjnych i klasyfikatora Byesowskiego, grupowanie hierarchiczne oraz ocena jakości klasyfikatorów i weryfikacji modeli.
18.	**Metody i technologie w Geospatial Data Science**	Zaawansowane przetwarzanie, analiza i modelowanie danych geoprzestrzennych. Wyszukiwanie trendów i zależności z wykorzystaniem technik eksploracyjnej analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji m.in.: rynku nieruchomości, zmian pokrycia terenu, rozmieszczenia ludności. Jakość danych i ich wpływ na efekt prognozowania i modelowania, a także efektywnego raportowania i wizualizacji wyników.
19.	**Zaawansowane metody realizacji opracowań fotogrametrycznych**	Problematyka filtracji obrazów radarowych. Wykorzystanie analizy falkowej w filtracji obrazów. Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych. Wyznaczenie MTF. Zasadnicze problemy współczesnej fotogrametrii cyfrowej. Systemy akwizycji obrazów cyfrowych – fotogrametryczne kamery cyfrowe oraz systemy satelitarne VHRS i Nano. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania danych. Współczesne technologie fotogrametryczne – ich zastosowania w opracowaniach map sytuacyjno- wysokościowych, numerycznego modelu terenu oraz ortofotomap, a także map przestrzennych 3D. Zastosowanie Algorytmów Inteligencji Obliczeniowej we współczesnych opracowaniach fotogrametrycznych. Charakterystyka nowych metod dopasowania wieloobrazowego. Metodyka opracowania gęstych chmur punktów na podstawie obrazów.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
20.	**Programowanie w systemach informacji przestrzennej**	Wykorzystywanie środowiska programistycznego, pojęcie procedury, funkcji oraz instrukcji przetwarzania danych. Sposób dostępu i przetwarzania danych przestrzennych bezpośrednio przy wykorzystaniu kodu programistycznego. Biblioteki umożliwiające przetwarzanie danych przestrzennych w środowisku .NET, możliwości automatyzowania środowiska ArcGIS przy wykorzystaniu języka Python.
21.	**Reference systems in geosciences**	We live on a dynamic planet in constant motion that requires long-term continuous quantification of its changes in a truly stable frame of reference. To be understood in context, when the motion of the Earth's crust is observed, it must be referenced. The global geodetic frame of reference is the fundamental basis for measuring worldwide processes and is crucial for its proper interpretation especially for climatic studies. A terrestrial reference frame provides a set of coordinates of some points located on the Earth's surface. It can be used to measure plate tectonics, regional subsidence or loading and/or used to represent the Earth when measuring its rotation in space. This rotation is assessed with respect to a frame tied to stellar objects, called a celestial reference frame. The Earth Orientation Parameters (EOPs) connect these two frames together. Nowadays, four main geodetic techniques are used to compute accurate coordinates: the GPS (Global Positioning System), VLBI (Very Long Baseline Interferometry), SLR (Satellite Laser Ranging), and DORIS (Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite). They all use networks of stations located on sites covering the whole Earth. Modern realizations are of kinematic type, which means that they include station positions and velocities. They model secular Earth's crust changes that is why they can be used to compare observations from different epochs. The Ph.D. students will learn about advancements of the International Terrestrial Reference System (ITRS) which is a World spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space for the geodetic, but also astronomical, and geophysical communities.
22.	**Global Geodetic Observing System**	Global Geodetic Observing System (GGOS) is the Observing System of the International Association of Geodesy (IAG). GGOS and its related research and services address the relevant science issues related to geodesy, geodynamics and geophysics in the 21st century, but also issues relevant to society, like global risk management, geo-hazards, natural resources, climate change, severe storm forecasting, sea level estimations and ocean forecasting, or the space weather. The Global Geodetic Observing System works with the IAG components to provide the geodetic infrastructure necessary for monitoring the Earth system and global change research. GGOS mission is to: (i) provide the observations needed to monitor, map, and understand changes in the Earth's shape, rotation, and mass distribution, (ii) provide the global geodetic frame of reference that is the fundamental backbone for measuring and consistently interpreting key global change processes and for many other scientific and societal applications, and (iii) benefit science and society by providing the foundation upon which advances in Earth and planetary system science and applications are built. Within this subject Ph.D. students will advance their understanding of the dynamic Earth system by quantifying our planet's changes in space and time and learn about the integration within the geodetic, geodynamic and geophysical communities at the highest level, in service to the technical community and society as a whole.
23.	**Współczesne techniki fotogrametryczne**	Nowoczesne podejście do opracowań fotogrametrycznych bazujące na wykorzystaniu najnowszych technik przetwarzania zobrazowań pozyskiwanych z różnych pułapów oraz wykorzystania ich zależności geometrycznych w zakresie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego w obszarach obejmujących: opracowanie i aktualizację map, zasilanie topograficznych baz danych, wspomaganie budowy katastru 3D, a także współpracę z systemami mobilnymi w zakresie budowy wirtualnej rzeczywistości na rożnych poziomach szczegółowości.
24.	**Wybrane metody numeryczne w geodezji**	Praktyczne wykorzystanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji), idee i pojęcia metod numerycznych, algorytmy numeryczne, elementy programowania - skrypty obliczeniowe. Wykorzystanie wybranych bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu Matlab, Octave i Scilab.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
25.	**Metody równoległego przetwarzania danych**	Metody równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych w geodezji. Idee i pojęcia metod przetwarzania równoległego danych. Wybrane algorytmy przetwarzania równo- ległego. Przykłady programów zrównoleglających obliczenia numeryczne. Metody przetwarzania równoległego języków skryptowych: Octave, Scilab. Metody i funkcje modułów Parallel Computing oraz MATLAB Distributed Computing Server Toolbox.
26.	**Matematyczne podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych**	Tworzenie masek filtrów gradientowych i krawędziowych na podstawie schematów różnicowych konstruowanych metodą różnic skończonych (FDM) oraz metodą elementu skończonego (FEM) (zbieżność, zgodność, rząd dokładności, π- jako pierwsza forma przybliżenia różniczkowego). Własności spektralne masek (macierze trzeciego i piątego stopnia), w tym widmowa funkcja przenoszenia i jej prezentacja graficzna. Dobroć maski określana jako iloraz widmowej funkcji przenoszenia badanego filtru i widmowej funkcji przenoszenia różniczkowego operatora Laplace'a. Działania na maskach (dodawanie, odejmowanie, obrót o 45°), określanie postaci operatora różniczkowego związanego z wynikami tych przekształceń (Laplasjan, bi-Laplasjan itp.). Filtry identyfikujące wyłącznie naroża (wierzchołki). Maska bi-Laplasjan kontra Harris corner detector.
27.	**Metody numeryczne z algebrą liniową**	Norma wektora, norma macierzy, norma indukowana. Norma 1, 2 i maksimum. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Wykorzystanie metod algebry liniowej w numerycznym (różnicowym) rozwiązywaniu zagadnień fizyki matematycznej (równanie adwekcji, dyfuzji, zagadnienie dyfuzji z adwekcją). Zbieżność i stabilność metody różnicowej. Widmowy operator przenoszenia. π- forma pierwszego przybliżenia różniczkowego. Dyfuzja numeryczna, kreacja. Analiza wybranych schematów różnicowych pod kątem własności spektralnych – schemat jawny, niejawny, pół-niejawny, Crakn-Nicholson, Crank-Nicholson-Galerkin. Dyssypacja i dyspersja w schematach Laxa-Wendroffa oraz Beama-Warminga wykorzystywanych w inżynierii lądowej oraz w tran-sporcie.
28.	**Metody elementu skończonego w przestrzeniach Hermit'a (wielomiany stopnia 2 i 3). Zagadnienia nieliniowe.**	Zakres przedmiotu w semestrze zimowym obejmuje przedstawienie postaci schematów różnicowych dla zagadnienia nieliniowej adwekcji, nieliniowej dyfuzji oraz równania BKdV – solitonu na płytkiej i głębokiej wodzie. Program Fortran + prezentacja i omówienie wyników.
29.	**Metody elementu skończonego w przestrzeniach Hermit'a (wielomiany stopnia 2, 3 oraz 5). Zagadnienia liniowe.**	Metoda elementu skończonego znana jest od wielu lat (w WAT tworzyli ją i rozwijali prof. prof. Szmelter, Dacko, Dobrociński, Wieczorek, Niezgoda, a teraz Winnicki). Jest to metoda inżynierska (konstrukcje lekkie, ciężkie, samolotowe, medyczne - stenty) oraz metoda rozwiązywania równań i układów równań (liniowych i nieliniowych) różniczkowych cząstkowych. Tymi zagadnieniami od lat zajmuje się zespół Zakładu Hydrometeorologii Wojskowej. Zakres przedmiotu w semestrze letnim obejmuje przedstawienie postaci wielomianów stopnia 2-5 tworzących bazę funkcji aproksymujących rozwiązanie zagadnienia różniczkowego wraz z warunkiem początkowym oraz przykładowe postacie schematów różnicowych dla zagadnienia liniowej adwekcji oraz liniowej dyfuzji. Program Fortran + prezentacja wyników.
30.	**Metody badań środowiska naturalnego z wykorzystaniem GNSS**	Zagadnienia związane z zastosowaniem systemów nawigacji satelitarnej w badaniach geodynamicznych, tektonicznych oraz monitorowaniu atmosfery. Podstawy działania systemów GNSS, takich jak GPS, GLONASS, Galileo czy BeiDou, oraz różnorodnych typów odbiorników GNSS i ich zastosowania w środowisku naukowym i technicznym. Przetwarzanie danych GNSS i interpretacja wyników w badaniach środowiskowych. Zastosowanie danych GNSS w modelowaniu procesów atmosferycznych. Analiza parametrów jonosferycznych na podstawie sygnałów GNSS. Wyznaczanie zawartości pary wodnej w troposferze (PWV) z danych GNSS. Monitorowanie ruchów płyt tektonicznych. Analiza deformacji skorupy ziemskiej: osuwiska, subsydencja, ruchy pionowe i poziome.

Załącznik VI.4
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria materiałowa

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Badania strukturalne metodami dyfrakcji rentgenowskiej**	Podstawowe pojęcia i prawa krystalografii. Translacja, sieć przestrzenna a sieć krystaliczna. Teoria sieci krystalicznej, Odległości międzypłaszczyznowe. Sieć odwrotna. Projekcja stereograficzna. Siatka Wulfa. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Typy struktur. Dyfrakcja promieniowa rentgenowskiego na sieci krystalicznej. Budowa, zasada działania i możliwości analityczne dyfraktometru rentgenowskiego. Rentgenowska analiza jakościowa i ilościowa. Pomiary naprężeń i tekstury.
2.	**Badania strukturalne metodami mikroskopii skaningowej**	Pojęcia stosowanych w mikroskopii elektronowej. Zasady działania mikroskopów elektronowych (skaningowego i transmisyjnego). Podstawowe metody badawcze stosowane w mikroskopii elektronowej. Preparatyka stosowana w mikroskopii elektronowej odbiciowej i elektronowej transmisyjnej. Wybrane metodami zaawansowanych badań mikroskopowych (mikroanaliza składu chemicznego, dyfrakcyjna orientacja krystalitów, ilościowa analiza obrazu i przełomów).
3.	**Badania właściwości mechanicznych tworzyw konstrukcyjnych**	Ogólna charakterystyka prób technologicznych i wytrzymałościowych. Relacja naprężenie – odkształcenie w materiale konstrukcyjnym. Prawo Hooka'a, stałe materiałowe. Podział metod badań wytrzymałościowych w zależności od charakteru obciążenia. Charakterystyka wskaźników wytrzymałościowych wyznaczanych w testach laboratoryjnych. Statyczne metody pomiaru twardości i mikrotwardości. Statyczne testy wytrzymałościowe. Badania realizowane w podwyższonej temperaturze. Badania zmęczeniowe i udarowe. Podstawy mechaniki pękania.
4.	**Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w ciekłych kryształach**	Fizyczne podstawy efektów elektrooptycznych w Ciekłych Kryształów (CK). Wybrane właściwości optyczne, dielektryczne, fleksoelektryczne, sprężyste i lepkościowe CK, oddziaływania uporządkowanej warstwy CK z zewnętrznym polem elektrycznym. Podstawowe efekty elektrooptyczne w CK takie jak: efekt rozpraszania dynamicznego, efekt Freedericksza, efekt TN (Twisted Nematic), efekt STN (Super Twisted Nematic). Przełączenia dwustabilne w Ferroelektrycznych Ciekłych Kryształach i trójstabilne w AntyFerroelektrycznych Ciekłych Kryształach.
5.	**Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetryczne metody badania właściwości materiałów**	Badanie materiałów, w szczególności materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, z wykorzystaniem: kalorymetrii różnicowej, termograwimetrii oraz analiz metodami wolumetrycznymi. Rodzaje aparatury, zasady działania, metody kalibracji, dobre praktyki użytkowania, wady, zalety, możliwości i ograniczenia. Podstawy analizy wyników badań, korekcji wyników i doboru parametrów badania w celu uzyskania najlepszych rezultatów.
6.	**Materiały półprzewodnikowe dla zastosowań optoelektronicznych**	Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych do konstrukcji przyrządów optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynnik absorpcji, mechanizmy generacji i rekombinacji nośników, ruchliwość nośników. Związki półprzewodnikowe materiałów grupy III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych. Azotki grupy III-V stosowane w optoelektronice niebieskiej. Roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (supersieci, studnie kwantowe, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego. Materiały dla fotowoltaiki I, II i III generacji (krzem, CdTe, CIS, CIGS, półprzewodniki organiczne).
7.	**Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie**	Nano i ultrakrystaliczne materiały inżynierskie – definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano i ultrakrystalicznych. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury materiałów nano i ultrakrystalicznych. Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano i ultrakrystalicznej.
8.	**Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania**	Mechanizm wzrostu anodowego tlenku aluminium (przewodnictwo jonowe, podstawowe reakcje chemiczne, transport jonowy indukowany naprężeniem sieci, itp.). Parametry geometryczne matrycy z anodowego tlenku aluminium (średnica porów, odległości między porami, itp.) oraz ich związek z zastosowanymi parametrami elektrochemicznej syntezy (temperatura, napięcie, czas). Proces samoorganizacji porów matrycy w układ heksagonalny. Anodyzacja miękka. Anodyzacja twarda. Anodyzacja pulsacyjna. Synteza nanostruktur za pomocą metod wspomaganych matrycą z anodowego tlenku aluminium (osadzanie elektrochemiczne, metody sol-gel, CVD, ALD). Zastosowania matrycy z anodowego

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		tlenku aluminium (biosensory, filtry, elementy optoelektroniczne, inżynieria tkankowa, itp.). Nowe perspektywy i tendencje rozwojowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniem anodowego tlenku aluminium.
9.	**Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów**	Technika interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. Terminologia stosowana w opisie czujników, ideologia matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Metody budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji. Zwielokrotnienie czujników punktowych.
10.	**Pomiary elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem współrzędnościowych technik pomiarowych**	Wykorzystanie współrzędnościowych technik pomiarowych i profilometrii stykowej na różnych etapach procesu produkcyjnego. Właściwości metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych i profilometrów stykowych Programowanie wieloczujnikowej maszyny pomiarowej do przeprowadzenia pomiarów w ramach odbioru końcowego elementów części maszyn i urządzeń wytwarzanych w warunkach produkcji masowej.
11.	**Planowanie eksperymentu i analiza danych przy wykorzystaniu programów Origin i Statistica**	Zastosowanie programów komputerowych do planowania eksperymentu. Metody statystyczne. Możliwości programów Origin i Statistica w zakresie planowania eksperymentu i analizy danych.
12.	**Podstawowe właściwości ciekłych kryształów**	Ciekłe kryształy jako oddzielny stan skupienia materii. Klasyfikacja ciekłych kryształów. Struktura chemiczna mezogenów. Opis fazy ciekłokrystalicznej, pojęcia direktora i parametru uporządkowania. Ciekłe kryształy jako ośrodek lepkosprężysty. Energia swobodna deformacji ciekłego kryształu. Uporządkowanie ciekłych kryształów. Anizotropia właściwości fizykochemicznych ciekłych kryształów. Elektrooptyka i magnetooptyka ciekłych kryształów. Optyka nieliniowa i akustooptyka ciekłych kryształów. Zastosowania.
13.	**Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych**	Podstawy programowania w języku LabView, w tym logika tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle (for loop, while), struktury wyboru, feedback itp. Sposobu użycia obiektów różnych typów (numeric, string, bool) w tym w postaci macierzy i klastrów. Metody obróbki i przesyłania danych. Tworzenie algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Wykonanie programu sterującego urządzeniem w postaci „urządzenia wirtualnego”. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. przyciski menu. Podstawy programowania w języku Keysight Vee, w tym logiki tzw. języka graficznego. Podstawowe struktury programistyczne - bloki sekwencyjne, pętle, struktury wyboru, instrukcji warunkowych, itp. Sposób użycia obiektów różnych typów w tym w postaci macierzy i zmiennych zespolonych. Podstawowe metody obróbki i przesyłania danych. Współpraca Keysight Vee – MS Excel. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Rozbudowa wykonanego programu o zadane elementy takie jak np. panel.
14.	**Projektowanie procesów technologicznych dla metod przyrostowych typu Direct Deposition**	Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Wstępna ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego typu Direct Deposition - wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej
15.	**Spektroskopia dielektryczna**	Spektroskopia dielektryczna (spektroskopie impedancyjną/spektroskopie zakresu radiowego) jako metoda eksperymentalna w inżynierii materiałowej oraz chemii a także w elektronice przy analizie właściwości materiałów stosowanych w elektronice. Zjawiska elektryczne na poziomie atomowym, molekularnym oraz makroskopowym (ośrodka). Podstawy teoretyczne (aparat matematyczny) zjawisk relaksacyjnych w materii skondensowanej. Efekty pasożytnicze w pomiarach impedancyjnych. Sprzęt badawczy (analizatory impedancyjne), eksperyment oraz analiza danych doświadczalnych w kontekście właściwości różnych materiałów.
16.	**Strukturalne uwarunkowania właściwości**	Terminologia, metodyka, krytyczny odbiór danych zewnętrznych, krytyczna ocena wyników rozwiązywania problemów naukowych w obszarze materiałowo-technologicznym. Doskonalenie w formułowaniu założeń badawczych, celów naukowych, analizy wyników i wnioskowania.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
	materiałów	
17.	**Współczesne metody charakteryzacji materiałów**	Podstawy metod charakteryzacji materiałów. Oczyszczanie materiałów. Densytometria. Metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych. Spektroskopia UV, IR, Ramana i Mossbauera. Wybrane specjalistyczne metody spektroskopowe. Mikroskopia elektronowa TEM i SEM. Mikroskopia sił atomowych i skaningowa mikroskopia tunelowa. Rentgenografia, elektronografia i neutronografia. Metody badania materiałów fotonicznych, nanomateriałów i meta materiałów. Ścieżka charakteryzacji materiału.
18.	**Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza**	Zagadnienia związane wysokoenergetycznym rozdrabnianiem materiałów w młynkach kulowych jak również stopowaniem mechanicznym. Rodzaje młynków kulowych, zasada ich działania, możliwości i uzyskiwane efektami mielenia. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy mechanicznej stopów wybranych metali oraz rozdrabniania wysokoenergetycznego czystych metali i ich stopów a także wybranych materiałów ceramicznych.
19.	**Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru**	Założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kompleksowe, jako wysokopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.
20.	**Podstawy plazmoniki i metamateriałów**	Podstawowe definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów. Podstawy fizyczne, oddziaływanie fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami w różnych zakresach długości fal, plazmony powierzchniowe, metapowierzchnie. Uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałowych struktur jedno-, dwu- i trójwymiarowych. Wymagania i ograniczenia fizyczne oraz technologiczne dla różnych typów metamateriałów, a także wykorzystanie klasycznych technologii do wytwarzania nano- i metamateriałów. Metody symulacji właściwości wybranych struktur metamateriałowych i plazmonicznych oraz metodami charakteryzacji metamateriałów i struktur o rozmiarach nanometrowych przy zastosowaniu mikroskopii AFM, STM itp. do oceny właściwości i kształtowania SRR. Zastosowanie struktur metamateriałowych w urządzeniach fotonicznych oraz perspektywy rozwoju nano- i metamateriałów ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań wojskowych.
21.	**Wybrane materiały i struktury funkcjonalne dla zastosowań fotonicznych**	Właściwości i zastosowania takich materiałów i struktur jak: optyczne podłoża szklane i polimerowe do budowy przetworników elektrooptycznych, warstwy funkcyjne tlenkowe i organiczne wykorzystane jako warstwy antyrefleksyjne, filtry pasmowe i krawędziowe, transparentne warstwy przewodzące organiczne i nieorganiczne, nanomateriały do zastosowań organicznych, polimery fotoniczne i ciekłe kryształy tym struktury kompozytowe. Budowa, konstrukcja i działanie wybranych elementów fotonicznych, wykonywanych w oparciu o min. ww. materiały funkcyjne; przestrzenny modulator światła, dynamiczne płytki falowe, dynamiczne elementy optyki dyfrakcyjnej (siatki dyfrakcyjna,), wiry optyczne, mikrolasery oparte o struktury samoorganizujące się, komórki Kerra i Pockelsa, materiały i elementy optyczne dla zobrazowania przestrzennego i inne.
22.	**Komputerowa analiza obrazu w inżynierii materiałowej**	Podstawy stereologii, w tym podstawowymi założeniami i realizacji stereologicznymi. Metody detekcji i procedury binaryzacji niezbędne do ilościowej analizy obrazu. Podstawy akwizycji i przetwarzania obrazów (m.in. przekształcenia morfologiczne, operacje logiczne i arytmetyczne). Procedury realizowane w trakcie komputerowej analizy obrazu w badaniach rzeczywistych materiałów inżynierskich.
23.	**Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych**	Praktyczne aspekty wytwarzania przyrostowego funkcjonalnych materiałów metalicznych przy pomocy techniki laserowej LMD/LENS. Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów funkcjonalnych.
24.	**Metody wzmacniania emisji światła z nanostruktur półprzewodników szerokopasmowych**	Podstawowe rodzaje półprzewodników szerokopasmowych. Właściwości luminescencyjnych półprzewodników szerokopasmowych na konkretnych przykładach (np. GaN, ZnO, SnO_2). Metody syntezy nanostruktur. Modulowanie właściwości optycznych nanostruktur na etapie syntezy. Post-syntetyczne metody wzmacniania luminescencji. Domieszkowanie intencjonalne półprzewodników szerokopasmowych. Zjawisko przeniesienia ładunku i energii. Zjawisko

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) oraz zlokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (LSPR). Plazmonowe wzmocnienie świecenia z nanostruktur półprzewodników – podstawowe kryteria sprzężenia SPR lub LSPR z częstotliwością przejść optycznych w półprzewodnikach na granicy metal/półprzewodnik.
25.	**Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz kryształów fotonicznych**	Podstawowe wiadomości dotyczące wytwarzania porowatego anodowego tlenku aluminium (AAO). Parametry elektrochemicznej syntezy. Zjawisko interferencji konstruktywnej i destruktywnej. Interferencja jednowarstwowa i wielowarstwowa. Cechy idealnej powłoki antyodbiciowej. Powłoki antyrefleksyjne o gradientowym współczynniku załamania światła. Mikrostruktura oka ćmy. Zwilżalność powierzchni. Powierzchnie wysokoenergetyczne a niskoenergetyczne. Histereza kąta zwilżania. Zwilżanie teksturowanych powierzchni: model Wenzela a model Cassie-Baxtera. Ogólna charakterystyka kryształów fotonicznych 1D, 2D i 3D. Ubarwienie strukturalne. Inspiracje czerpane z natury, czyli co to jest biomimetyka. Wieloetapowa elektrochemiczna synteza AAO o stożkowych kształcie porów. Elektrochemiczne wytwarzanie kryształów 1D metodą pulsacyjną. Projektowanie sekwencji impulsów napięciowych lub prądowych z uwzględnieniem procesów limitowanych dyfuzją oraz szybkością transportu jonów przez warstwę barierową. Sterowanie parametrami elektrochemicznej syntezy w celu uzyskania żądanych właściwości fotonicznych kryształów fotonicznych na bazie AAO.
26.	**Modelowanie przyrządów półprzewodnikowych.**	Geneza równań transportu wyprowadzonych w oparciu o zasady zachowania i postulaty termodynamiki procesów nieodwracalnych. Mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne odpowiedzialne za wielkość koncentracji nośników ładunku. Wkład procesów międzypasmowych oraz mechanizmów SHR z udziałem defektów punktowych, dyslokacji i stanów powierzchniowych. Modelowanie procesów i określanie przekrojów czynnych. Mechanizm absorpcji międzypasmowej promieniowania. Konstrukcja schematów iteracyjnych umożliwiających numeryczne rozwiązywanie układu równań transportu. Zapis na siatce numerycznej. Problemy związane z rozwiązywaniem numerycznym równań nieliniowych. Będzie mógł napisać fragment programu jako zadanie zaliczające przedmiot. Fragment ten będzie można implementować do mojego programu w celu zaprojektowania konkretnego przyrządu lub zbadania parametrów fizycznych struktury.
27.	**Stopy o wysokiej entropii – synteza, struktura, badania i właściwości**	Najnowsza grupa materiałów – tzw. stopy o wysokiej entropii. Teoretyczne aspekty ich powstawania i stabilności, właściwości, struktura, metody syntezy oraz obróbka cieplna. Praktyczne próby syntezy i badania właściwości stopów z tej grupy.
28.	**Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych**	Specyficzne aspekty związane z wytwarzaniem przyrostowym stopów na osnowie faz międzymetalicznych (w szczególności FeAl). Wpływ parametrów wytwarzania na możliwość kształtowania mikrostruktury, struktury i właściwości tych materiałów.
29.	**Kombinatoryjne wytwarzanie i badania materiałów inżynierskich**	Możliwości wykorzystanie laserowych technik przyrostowych typu DED do kombinatorycznego poszukiwania nowych materiałów inżynierskich. W ramach zajęć zostaną przeprowadzone próby syntezy zarówno ciągłych jak i dyskretnych bibliotek stopów oram możliwości ich szybkiego badania.
30.	**Reaktywne mechaniczne mielenie jako metoda syntezy nowoczesnych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej.**	Synteza materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej z wykorzystaniem reaktywnego mielenia w atmosferze wodoru w młynkach kulowych. Próby syntezy wybranych wodorków metali oraz wodorków kompleksowych oraz badania wpływu warunków syntezy na jej rezultat oraz właściwości wytworzonego materiału.
31.	**Techniki przyrostowe z elementami inżynierii odwrotnej**	Urządzenia wykorzystywane w inżynierii odwrotnej. Edycja i obróbka chmury punktów oraz generowanie plików STL z uwzględnieniem specyfiki technologicznej. Przygotowanie do druku 3D (pozycjonowanie modelu, wybór materiału, stopnia wypełnienia, podział na warstwy, generowanie kodu źródłowego). Wielowariantowe wytwarzanie modeli o złożonej geometrii technikami FDM i SLA. „Post-processing" i ocena jakości uzyskanych wydruków z wykorzystaniem skanera 3D i mikrotomografu komputerowego.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
32.	**Przegląd technik przyrostowych wykorzystywanych we współczesnej technice**	Idea, rozwiązania techniczne i tendencje rozwojowe druku 3D. Przegląd metod przyrostowych wykorzystywanych w strategicznych gałęziach przemysłu – uwarunkowania materiałowe, technologiczne i ekonomiczne. Specyfika przetwarzania wysokowytrzymałych tworzyw termoplastycznych wykorzystywanych w lotnictwie i medycynie – urządzenia, parametry technologiczne druku 3D. Ocena jakości geometrycznej i metalurgicznej przykładowych części maszyn drukowanych z wykorzystaniem różnych technik przyrostowych. Technologie przyrostowe a Przemysł 4.0.
33.	**Wybrane zagadnienia z druku 3D**	Analiza możliwości wytwarzania elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem technik typu Rapid Manufacturing. Specyfika przetwarzania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem laserowych metod kształtowania przyrostowego. Badania materiałowe i ocena jakości geometrycznej wydruków. Tradycyjne a laserowe metody regeneracji elementów części maszyn i urządzeń. Analiza możliwości odtwarzania wskaźników eksploatacyjnych elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem półprzemysłowego systemu LENS – wielokryterialna ocena jakości.
34.	**Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych**	Przedmiot wprowadza słuchacza w zagadnienia związane z podstawowymi metodami tworzenia tekstów opisujących wyniki prac badawczych w tym zaawansowane wykorzystanie funkcji programów: MS Word, LATEX, ENDNOTE, MENDELEY oraz praktyczne sposoby tworzenia rysunków tabel i cytowania. Dodatkowo słuchacze zapoznawani są z metodyką doboru właściwego czasopisma i praktycznymi wskazówkami podczas wysyłania manuskryptów do publikacji w prestiżowych czasopismach.
35.	**Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych**	Przedmiot wprowadza słuchacza w zagadnienia związane z podstawowymi metodami projektowania zawartości artykułów naukowych, wykorzystywanym słownictwem, metodami opracowania graficznego wyników i wykorzystywania software u pomocnego podczas tworzenia tekstów naukowych. Dodatkowo przedstawione zostaną sposoby analizy literatury, etyka tworzenia tekstów naukowych i doboru składu autorskiego podstawy metodologii opracowania wyników jak również możliwości wykorzystania oprogramowania i usług korygujących językowo teksty naukowe .
36.	**Warsztat pracy badacza 3 – pisanie artykułów naukowych**	Przedmiot wprowadza słuchacza w zagadnienia związane z szacowaniem niepewności pomiarów w pracach naukowych. Zagadnienia poruszane na zajęciach ukierunkowane są na poznanie praktycznych metod wyznaczania niepewności w realnych pomiarach. Teoretyczne aspekty tj. aparat matematyczny wykorzystywany w szacowaniu niepewności jest zredukowany do niezbędnego minimum. Część zajęć jest przeznaczona na rozwiązanie zagadnień zgłoszonych przez słuchaczy.
37.	**Mechanika kwantowa w przykładach**	Przedmiot ma na celu szczegółowe rozwiązanie i przeanalizowanie najważniejszych przykładów opisujących zachowanie się cząstek w mikroświecie w języku mechaniki kwantowej. Po wprowadzeniu do mechaniki falowej zostaną przeanalizowane następujące przykłady: cząstka swobodna; transmisja(odbicie) przez próg potencjału; transmisja(odbicie) przez barierę potencjału (efekt tunelowy); nieskończona jama potencjału; skończona jama potencjału; oscylator harmoniczny; model Kröniga-Penneya; rozwiązanie zagadnienia potencjału kulombowskiego.
38.	**Badania korozyjne w inżynierii materiałowej**	Zjawisko korozji i mechanizmy różnych typów korozji elektrochemicznej i chemicznej, uwarunkowania termodynamiczne zjawisk korozyjnych: korozja vs. pasywność – diagramy Pourbaix, metody jakościowe i ilościowe w badaniach korozyjnych – przegląd, polaryzacja i krzywa polaryzacyjne wraz z jej charakterystycznymi punktami i zakresami, wyznaczenia potencjału i gęstości prądu korozji z ekstrapolacji równaniem Tafela, chronoamperometria i wyznaczenia czasu inicjacji i propagacji wżerów w korozji wżerowej, podstawy elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej: obwody zastępcze, a realne elementy materiałów i powłok, komory solne, testy immersyjne.
39.	**Anodowe tlenki miedzi i jej stopów – wytwarzanie, charakterystyka i zastosowania**	Synteza i mechanizm wzrostu warstw pasywnych na miedzi, przegląd stosowanych metod i warunków eksperymentalnych przy wytwarzaniu tlenków i wodorotlenków miedzi na drodze elektrochemicznej, uwarunkowania termodynamiczne pozwalające na wzrost tlenków i wodorotlenków, redepozycja, a wzrost warstw, modyfikacje tlenków i wodorotlenków miedzi, zastosowania nanostrukturalnych tlenków i wodorotlenków miedzi: ochrona przed korozją, fotokataliza, elektrochemiczna redukcja dwutlenku węgla do alkoholi i węglowodorów.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
40.	**Anodowanie stopów aluminium**	Struktura i właściwości mechaniczne stopów, a odporność na korozję, mechanizmy korozyjnego niszczenia popularnych stopów aluminium, przegląd przemysłowych metod anodowania, powłoki konwersyjne vs. powłoki anodowe, anodowanie miękkie, twarde i plazmowe (PEO / MAO), problem chromu sześciowartościowego, stosowane bezchromowe alternatywy w anodowaniu stopów aluminium, nanoporowaty tlenek, a ochrona przed korozją, zamykanie porów, konwencja REACH a anodowanie i zamykanie porów, trwałość anodowego tlenku aluminium na stopach technicznych, metody ilościowego ujęcia korozji stopów aluminium po anodowaniu.

Załącznik VI.5
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analizy numeryczne w konstrukcjach nośnych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy konstrukcji nośnych z uwzględnieniem analiz wieloetapowych, strategia komputerowej symulacji MES zagadnień dwu- i trójwymiarowych w dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metodyka uproszczeń (redukcji schematów statycznych) rzeczywistych konstrukcji umożliwiających utworzenie poprawnego i efektywnego modelu numerycznego. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji nośnych za pomocą preprocesorów graficznych. Budowa modeli 2D i 3D do analizy w zakresie wybranych zagadnień inżynierskich, wykonanie obliczeń ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów analizy oraz ocena poprawności wyników obliczeń z zastosowaniem metod analitycznych i dostępnych wyników badań eksperymentalnych, na przykładzie elementów i podzespołów pojazdów, konstrukcji specjalnych i nośnych.
2.	Autonomia robotów mobilnych	Wstęp, definicje, elementy składowe konstrukcji robotów mobilnych. Układy napędowe robotów kołowych. Nawigacja i samolokalizacja robotów. Nawigacja z wykorzystaniem znaczników. Odometria, metody poprawy wyników samolokalizacji. Określanie pozycji robota na podstawie mapy. Metody planowania ścieżki robota mobilnego. Planowanie lokalne, metody probabilistyczne. Zadania, budowa, architektura systemów sterowania Systemy wizyjne w robotyce mobilnej. Roboty kroczące. Zastosowania autonomicznych robotów mobilnych.
3.	Badania nieniszczące statków powietrznych	Rodzaje wad, defektów i uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu eksploatacji obiektów technicznych. Metody badań nieniszczących – podstawy fizyczne. Metody wizualne i penetracyjne. Metoda ultrasonograficzna. Metody akustyczne. Metoda prądowirowa. Metoda termograficzna. Metoda prześwietlania. Shearograpy i DSight. Metody badań nieniszczących – zalety, wady i ograniczenia w stosowaniu. Certyfikacja badań nieniszczących.
4.	Biomechanika ruchu ciała człowieka podczas wypadku drogowego	Biomechanika ciała człowieka. Analiza antropometryczna człowieka. Obciążenia dynamiczne a proces powstawania obrażeń. Podstawy budowy manekinów pomiarowych. Podstawy modelowania ciała człowieka. Symulacja komputerowa ruchu modelu ciała człowieka i badania eksperymentalne. Obliczanie ryzyka obrażenia głowy, torsu i ud. Modele prognozy ryzyka obrażeń.
5.	Budowa i eksploatacja robotów przemysłowych	Budowa i zasada eksploatacji robotów przemysłowych. Zasady robotyzacji linii produkcyjnych. Środowiska i języki do programowania robotów przemysłowych
6.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Modele matematyczne sygnałów deterministycznych. Zaawansowane techniki próbkowania sygnału. Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej. Algorytm szybkiego splotu. Wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych. Podstawy projektowania filtrów cyfrowych. Decymacja i interpolacja sygnałów cyfrowych. Cyfrowa konwersja widma sygnału. Bezpośrednia cyfrowa metoda generacji sygnałów (DDS). Odbiornik programowy.
7.	Dynamika konstrukcji układów mechatronicznych	Zagadnienia modelowania układów mechatronicznych. Elementy analizy ruchu i drgań układów liniowych o jednym i wielu stopniach swobody. Elementy analizy ruchu nieliniowych układów mechatronicznych. Badanie stateczności układów mechatronicznych liniowych i nieliniowych. Drgania samowzbudne. Metody pomiaru drgań układów mechatronicznych.
8.	Dynamika ruchu samochodu	Modelowanie ruchu samochodu. Modelowanie ruchu na podłożu twardym, zaśnieżonym i na podłożu odkształcalnym. Analiza dynamiki ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego. Sterowność i stateczność. Pokonywanie przeszkód terenowych. Kołowy i gąsienicowy układ jezdny. Modelowanie procesu zderzenia samochodu z przeszkodą. Analiza drgań i komfortu jazdy samochodu.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
9.	Dynamika i modelowanie układów hydrostatycznych	Zasady dynamiki układów hydrostatycznych. Opis dynamiki zespołów i układów napędowych. Stany ustalone i nieustalone, procesy rozruchowe. Analiza dynamiczna i jej opis. Modelowanie zespołów, podzespołów, elementów i układów napędowych hydrostatycznych. Układy otwarte i zamknięte. Modelowanie układów hydrostatycznych w programie MATLAB-SIMULINK.
10.	Dynamika układów wieloczłonowych	Podstawy teoretyczne metod numerycznych analizy z zastosowaniem brył sztywnych i strategia komputerowej symulacji multibody z zastosowaniem różnych algorytmów formułowania równań ruchu i ich całkowania. Przegląd środowisk programów do analiz multibody i przykładowe rozwiązania w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Metody modelowania konstrukcji mechanicznych za pomocą brył sztywnych w układach płaskich i przestrzennych. Budowa modeli płaskich i przestrzennych z zastosowaniem różnych aplikacji do analizy kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych w zakresie wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej. Wielowariantowe analizy numeryczne ze zwróceniem uwagi na dobór optymalnych parametrów obliczeń oraz ocenę poprawności otrzymanych wyników z zastosowaniem metod analitycznych i eksperymentalnych.
11.	Impulsowe obciążenia pojazdów mechanicznych – wybrane zagadnienia	Warunki eksploatacji pojazdów mechanicznych, obciążenia dynamiczne – źródła. Obciążenia impulsowe – charakterystyka. Badania eksperymentalne i modelowe obciążeń impulsowych działających na pojazdy, metody i rozwiązania konstrukcyjne zmniejszające skutki tych oddziaływań.
12.	Komputerowe wspomaganie eksploatacji maszyn	Potrzeby informacyjne systemu eksploatacji. Zarządzanie informacjami – system informacyjny. Charakterystyka oprogramowania komputerów. Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych zarządzania. Cechy systemów informatycznych wspomagania zarządzania eksploatacją. Usługi teleinformatyczne w zarządzaniu.
13.	Kształtowanie bezpiecznego nadwozia samochodu	Budowa nadwozia - kształtowanie stref energochłonnych i stref przeżycia; budowa płyty podłogowej. Szacowanie energii rozproszonej przez nadwozie podczas zderzenia. Materiały stosowane w budowie nadwozi. Wyposażenie nadwozia - elementy bezpieczeństwa biernego i prewencyjnego. Powłoki lakiernicze. Testy zderzeniowe.
14.	Materiały kompozytowe w budowie i eksploatacji maszyn	Definicja i klasyfikacja materiałów kompozytowych. Właściwości wytrzymałościowe i użytkowe materiałów kompozytowych. Technologie wytwarzania materiałów kompozytowych. Badania wykorzystywane w doświadczalnej analizie właściwości mechanicznych kompozytów. Łączenie materiałów kompozytowych. Połączenia typu metal-kompozyt. Eksploatacja materiałów kompozytowych. Naprawy struktur kompozytowych.
15.	Metoda elementów skończonych	Wybrane przykłady zastosowań MES. MES w ujęciu przemieszczeniowym. Konstrukcje prętowe. Elementy trójkątne i czworokątne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne. Elementy płytowe i powłokowe w ujęciu MES. Elementy trójwymiarowe. Parametry doboru przy tworzeniu siatki MES – kryteria. Sformułowanie izoparametryczne elementów skończonych. Funkcje kształtu. Definicja warunków początkowo-brzegowych. Modele materiałowe w ujęciu MES. Budowa macierzy sztywności. Agregacja macierzy globalnej. Transformacje wielkości pomiędzy układami współrzędnych. Macierzowe równanie równowagi. Metody rozwiązywania układów równań. Analiza modelu i wyników. Podstawy metod adaptacyjnych wraz z kryteriami. Określenie i miary błędu.
16.	Metody analizy wyników badań numeryczno – eksperymentalnych	Wybrane przykłady deterministyczne oraz stochastyczne w metodyce badań pozwalającej wykorzystać wyniki badań eksperymentalnych zarówno w procesie walidacji modeli numerycznych jak i weryfikacji otrzymanych wyników za pomocą nieliniowej metody najmniejszych kwadratów, weryfikacji hipotez statystycznych, czy też analizy wariancji ANOVA.
17.	Metody badania stanu maszyn	Podstawowe pojęcia i definicje. Stan obiektu. Model obiektu. Metody analizy i rozpoznawania stanu obiektu. Klasyfikacja i rozpoznawanie stanów awaryjnych obiektów. Kryteria i zasady wyboru zmiennych decyzyjnych. Procedury i metody badania stanu maszyny. Wybrane aspekty budowy systemów pomiarowo-diagnostycznych. Wibroakustyczne systemy badania stanu maszyn. Tomografia komputerowa maszyn. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w badaniach stanu maszyn.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
18.	Metody eksperymentalne badania właściwości termofizycznych ciał stałych	Właściwości termofizyczne ciał stałych, przewodność cieplna, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna, rozszerzalność cieplna. Właściwości mechaniczne ciał stałych – dynamiczna analiza mechaniczna (DMA).
19.	Metody i techniki badań właściwości mechanicznych materiałów	Metody badań właściwości mechanicznych w warunkach quasi-statycznego obciążenia. Próby udarnościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych. Metody statycznych badań wytrzymałościowych materiałów elastomerowych i ceramicznych. Metody pomiarów twardości i mikrotwardości. Metody pomiaru odkształceń podczas prób wytrzymałościowych. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach udarowego obciążenia. (test Hopkinsona, test Taylora, test pierścieniowy).
20.	Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami numerycznymi, źródła błędów. Interpolacja i aproksymacja. Różniczkowanie i kwadratury. Układy równań liniowych. Algebraiczne zagadnienie własne. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Liniowe zagadnienie najmniejszych kwadratów. Analiza fourierowska. Elementy optymalizacji. Informacja o innych obszarach analizy numerycznej (równania różniczkowe cząstkowe, metody stochastyczne itd.).
21.	Metody numeryczne w inżynierii mechanicznej	Podstawy metod numerycznych. Wielomiany interpolacyjne. Metody aproksymacji. Metody całkowania. Metody rozwiązywania układów równań. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Zastosowanie metod numerycznych w inżynierii mechanicznej w tym w systemach CAD/CAE.
22.	Metody projektowania i optymalizacji struktur lotniczych	Parametryzacja geometrii struktur aerodynamicznych, bezwymiarowe współczynniki kształtu. Metody optymalizacji w zastosowaniach aplikacyjnych. Numeryczne metody optymalizacji: modelowanie strukturalne, optymalizacja kształtowo-wymiarowa. Etapy procesu optymalizacji. Wskaźniki jakości samolotów, modelowanie zadań i misji w zadaniach optymalnego projektowania statków powietrznych. Zbieżna i rozbieżna spirala projektowania. Systemy i układy podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja, osiągi, struktura i własności masowe. Język programowania GRIP dla systemu Siemens NX. Zastosowanie języka GRIP do procesów poszukiwania optymalnej geometrii projektowanego obiektu optymalizacji z wykorzystaniem zintegrowanych systemów projektowania.
23.	Modele konstytutywne materiałów w analizie MES	Opis matematyczny modeli konstytutywnych materiałów takich jak stale, stopy, gumy, elastomery, piany, ceramika itd. Badania eksperymentalne służące wyznaczeniu parametrów modeli. Analizy numeryczne z wykorzystaniem poznanych modeli materiałów.
24.	Modelling of heat transfer processes	The subject prepares to formulate mathematical models of heat and mass transfer processes, which require solution of the boundary-value problems for systems of partial differential equations. Within the framework of lectures mechanisms of complex and coupled (conductive-radiative) heat and mass transfer, constitutive equations of Cattaneo-Vernotte and Tzou dual-phase lag models, selected analytical as well as numerical methods of solution both the direct (including phase transitions) and the inverse heat conduction problems are discussed. During tutorials and laboratory practices PhD students use practically knowledge gained in lectures to find analytical solution of simple radiative heat transfer problems and they are searching for numerical solutions of coupled heat and mass transfer problems by using their own numerical codes as well as commercial software
25.	Modelowanie i symulacja zagadnień mechatroniki	Zasady modelowania fizycznego, matematycznego i identyfikacji parametrycznej modelu. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink w symulacji zagadnień mechatroniki
26.	Modelowanie i symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	Opis realizacji deformacji ciał stałych charakteryzujących się nieliniowością fizyczną w zakresie małych i dużych odkształceń. Zapoznanie się z metodami numerycznymi do rozwiązywania zagadnień nieliniowych oraz metodami udokładniającymi rozwiązanie.
27.	Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji z zastosowaniem MES	Podstawy teoretyczne procedury optymalizacji. Algorytmy optymalizacyjne. Metody optymalizacji konstrukcji z wykorzystaniem analiz strukturalnych MES. Metody tworzenia modeli parametrycznych MES przy użyciu skryptów preprocesorów. Analiza wyników optymalizacji. Optymalizacja topologiczna.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
28.	Modelowanie przepływów	Metody komputerowego modelowania procesów przepływowych w podstawowych i stosowanych zagadnieniach dynamiki ruchu płynu. Symulacyjne metody badań zagadnień opływowych. Podstawy modelowania procesów przepływowych. Sformułowania zachowawcze podstawowych równań mechaniki płynów, warunki brzegowe w zagadnieniach obliczeniowych, podstawowe schematy numeryczne i podstawowy solver obliczeniowy CFD - Fluent. Modelowanie turbulencji przepływów, w tym uśrednione równania Naviera-Stokesa, tensor naprężeń turbulentnych, możliwości i problemy modelowania turbulencji. Bezpośrednie metody rozwiązywania ruchów turbulentnych (tzw. metoda DNS), metoda dużych wirów (LES). Odwzorowanie złożonych obiektów badań symulacyjnych, budowa i wykonywanie podstawowych operacji na siatkach obliczeniowych, analiza wiarygodności i dokładności wyników modelowania numerycznego.
29.	Modelowanie ruchu maszyn	Ogólne zasady modelowania układów mechanicznych. hydrostatycznych, elektromechanicznych. Procesy deterministyczne i losowe. Budowa modeli symulacyjnych. Identyfikacja parametrów modeli i ich walidacja. Charakterystyki podstawowych członów dynamicznych. Podstawy dynamiki układów o zmiennej masie.
30.	Modelowanie struktur kompozytowych	Zastosowanie laminatów. Konfiguracja laminatu. Mikromechanika i makromechanika laminatów. Modelowanie na poziomie laminy i laminatu. Wyznaczanie parametrów materiałowych. Sztywność i wytrzymałość laminatów. Hipotezy wytrzymałościowe. Elementy projektowania i modelowanie struktur kompozytowych (laminatowych). Analiza wytrzymałości struktury kompozytowej dla wybranych stanów obciążenia.
31.	Modelowanie zjawiska kontaktu w mechanice konstrukcji	Ogólny podział zjawisk kontaktowych. Podstawy matematyczne opisu i rozwiązania zagadnienie kontaktu. Algorytmy definiowania i rozwiązywania zagadnienia kontaktu w środowisku komputerowego wspomagania obliczeń inżynierskich. Zastosowanie podejścia wielkoskalowego.
32.	Modelowanie i badania procesów współpracy koła z jezdnią	Zagadnienia modelowania i badań procesów współpracy koła z jezdnią w zakresie niezbędnym do modelowania dynamiki ruchu pojazdu (wybrane modele matematyczne, metody i techniki badań kół ogumionych na stanowisku bębnowym oraz przy pomocy przyczepy badawczej).
33.	Modelowanie ruchu i sterowania samochodu	Przegląd modeli dynamiki ruchu pojazdu oraz z modeli opisujących układ: kierowca-pojazd-droga (modele dynamiki poprzecznej samochodu w różnych konfiguracjach sterowania).
34.	Nowoczesne technologie spajania materiałów konstrukcyjnych	Zgrzewanie tarciowe z przemieszanie (FSW), spawania wiązką lasera (LBW), obszary zastosowania i właściwości wytrzymałościowe uzyskiwanych połączeń spójnościowych. Wpływ procesów spajania na mikrostrukturę wybranych materiałów konstrukcyjnych. Obróbka cieplna i mechaniczna połączeń spójnościowych FSW i LBW.
35.	Nowoczesne systemy projektowania i wytwarzania CAD\CAM\Additive Manufacturing	Systemy komputerowego wspomagania procesów projektowania, konstruowania i wytwarzania CAx. Systemy wspomagania procesów technologicznych CAM. Technologia wytwarzania przyrostowego – Techniki Rapid-protytyping, Rapid-manufacturing i inżynieria odwrotna.
36.	Odnawialne źródła energii	Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.
37.	Oprogramowanie inżynierskie CAE	Przegląd systemów do wspomagania prac inżynierskich CAE z wskazaniem ich przeznaczenia oraz możliwości wykorzystania w analizach konstrukcji. Przygotowanie modeli numerycznych do obliczeń w zakresie statycznym oraz dynamicznym. Uruchamianie obliczeń oraz prezentacja i obróbka uzyskanych wyników.
38.	Planowanie eksperymentu i optymalizacja obiektów mechanicznych	Wprowadzenie do planowania eksperymentu. Błędy i niepewności pomiarowe. Charakterystyki zmiennych losowych. Hipotezy statystyczne i ich weryfikacja. Analiza korelacji i regresji. Planowanie eksperymentu. Plany dwupoziomowe. Plany trójpoziomowe. Plany wielopoziomowe. Plany sympleksowe do analizy skład – właściwość. Kryteria optymalności planów. Optymalizacja w technologii maszyn Ekstrema funkcji statystycznych i ich ograniczenia. Metody wyznaczania ekstremum funkcji statystycznych. Przykłady optymalizacji eksperymentu w inżynierii mechanicznej.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
39.	Podstawy bezpieczeństwa ruchu drogowego	Podstawy analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Modelowanie przebiegu wypadku drogowego. Modele działania kierowcy. Metody analizy wypadków drogowych. Bezpieczeństwo w ruchu pojazdów autonomicznych. Statystyki wypadków drogowych i ich interpretacja.
40.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach przegrodowych	Klasyfikacja filtrów powietrza wlotowego silników spalinowych. Wymagania eksploatacyjne stawiane filtrom powietrza. Porowate materiały filtracyjne. Mechanizmy filtracji aerozoli w złożu włóknistym. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu aerozolu w złożu włóknistym. Właściwości papierów i filtracyjnych materiałów kompozytowych z dodatkiem nanowłókien. Rodzaje i sposoby kształtowania przegród filtracyjnych. Wkłady panelowe, cylindryczne i rdzeniowe. Kryteria doboru filtrów powietrza do silnika pojazdu. Zasady użytkowania i obsługiwania filtrów powietrza.
41.	Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych	Klasyfikacja i wielkości charakterystyczne filtrów bezwładnościowych. Rodzaje cyklonów. Charakterystyczne wymiary cyklonu. Parametry geometryczne cyklonów. Czynniki decydujące o efektywności działania cyklonów i multicyklonów. Proces filtracji aerozolu w cyklonach. Siły działające na cząstkę w cyklonie. Warunek separacji cząstki z gazu. Formuły określające średnicę ziarna granicznego. Modele skuteczności filtracji i oporów przepływu gazu w cyklonie. Wpływ odsysania pyłu z osadnika na efektywność działania multicyklonu. Kryteria doboru filtrów bezwładnościowych do silników pojazdów mechanicznych. Istota filtracji powietrza wlotowego do silników w filtrach dwustopniowych.
42.	Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych	Mechanika płynów w zakresie statyki i hydrodynamiki, mechanika ciała stałego odkształcalnego w zakresie teorii sprężystości i plastyczności, modelowanie materiałów.
43.	Środowisko LabVIEW w badaniach eksperymentalnych	Proces tworzenia programów w środowisku LABVIEW z wykorzystaniem aparatury kontrolno-pomiarowej (myRIO, sbRIO, DAQmx). Typy danych w LABVIEW. Złożone typy danych w LABVIEW, Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi w LABVIEW. Analiza wyników pomiarów.
44.	Procesy rozruchowe silników spalinowych	Charakterystyka rozruchu silnika. Charakterystyki napędzania wału korbowego silników. Procesy zapłonowe i spalanie paliwa w warunkach rozruchu. Charakterystyki i modele procesów rozruchu. Metody i urządzenia wspomagania rozruchu. Aspekty diagnostyczne procesu rozruchu.
45.	Programowanie systemów sterowania bezzałogowych maszyn roboczych i robotów	Wprowadzenie do standardu UML. Budowa schematów relacyjnych i schematów przypadków użycia. Tworzenie algorytmów sterowania. Wstęp do programowania, programowanie urządzeń dla zastosowań hydrotronicznych. Projektowanie pętli sprzężenia zwrotnego. Implementacja pętli sprzężenia zwrotnego w systemach sterowania.
46.	Sensory mechatroniczne	Modele matematyczne sensorów mechatronicznych. Ogólne zasady działania sensorów mechatronicznych. Sposoby pomiaru, uchyby i metody wzorcowania sensorów.
47.	Systemy monitorowania stanu technicznego	Czujniki stosowane w monitorowaniu stanu technicznego. Tensometria oporowa. Czujniki światłowodowe. Czujniki Pęknięć. Transmisja danych. Rejestracja i analiza danych pomiarowych. Wnioskowanie. Sprzężenie systemów monitorowania stanu technicznego z systemem obsługowym i systemem eksploatacji.
48.	Systemy eksploatacji statków powietrznych	Zasady eksploatacji i remontu wojskowych statków powietrznych w RP. Zharmonizowane europejskie wojskowe przepisy zdatności do lotu (EMAR). Europejskie przepisy określające zdatność do lotu (PART). Rola EASA oraz Urzędu Lotnictwa Cywilnego w nadzorowaniu eksploatacji statków powietrznych. Biuletyny i inne dokumenty normujące eksploatację.
49.	Systemy sterowania w budowie maszyn	Zaawansowane systemy sterowania maszynami mobilnymi. Funkcje systemów sterowania maszynami. Rodzaje systemów sterowania. Tendencje rozwojowe czujników stosowanych w maszynach mobilnych. Wizyjne i lidarowe systemy lokalizowania i nawigacji. Systemy satelitarne w sterowaniu maszynami Sterowanie scentralizowane i rozproszone. Inteligentne sieci komunikacyjne. Sterowanie PLC. Logika rozmyta w sterowaniu maszynami
50.	Technologie wytwarzania i obróbki materiałów kompozytowych	Kompozyty, sposoby ich definiowania, rodzaje komponentów je tworzących, ważniejsze metody ich wytwarzania i obróbki, znaczenie tej klasy materiałów w inżynierii mechanicznej. Struktura współczesnych materiałów kompozytowych w zależności od metody wytwarzania i zastosowanej obróbki np. cieplnej, cieplno-plastycznej. Wytwarzanie kompozytów o osnowie ceramicznej i kompozytów metalicznych wielowarstwowych oraz osiągnięcia w zakresie stosowania kompozytów.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
51.	Wybrane rozwiązania w zakresie techniki samochodowej i ruchu samochodu	Problemy rozwoju techniki samochodowej i ruchu drogowego. Koncepcje inteligentnych systemów transportowych. Wybrane zagadnienia współczesnej techniki samochodowej (postęp w budowie silników, rozwój układów napędowych- rozwiązania stosowane we współczesnych skrzyniach biegów, napęd na wszystkie koła, zawieszenia regulowane i aktywne, piasty kół, nowe konstrukcje ogumienia, systemy oświetlenia). Układy wspomagające pracę kierowcy. Samochody autonomiczne.
52.	Teoria i organizacja eksploatacji maszyn	Procesy eksploatacja maszyn. Pomiar i analiza sygnałów diagnostycznych. Procedury diagnozowania maszyn. Cechy i miary niezawodności maszyn. Niezawodność obiektów naprawialnych i systemów. Planowanie użytkowania i odnowy maszyn. Projektowanie procesów i systemu eksploatacji. Zasady racjonalnej eksploatacji maszyn.
53.	Termomechanika materiałów i badania właściwości termofizycznych	Opis fenomenologiczny procesów związanych z gromadzeniem i transportem energii na sposób ciepła w substancjach oraz przedstawienie wybranych zagadnień opisu statystycznego tych zjawisk do wyjaśnienia natury właściwości cieplnofizycznych. Zjawiska wymiany ciepła w materiałach i strukturach materiałowych. Właściwości materiałów a właściwości wypadkowe i pozorne struktur materiałowych. Metodyka badań właściwości cieplnofizycznych. Metody analizy termicznej. Metody wyznaczanie ciepłą właściwego, przewodności cieplnej, dyfuzyjności cieplnej, rozszerzalności cieplnej materiałów i struktur materiałowych.
54.	Tribologia	Tribologia-nauka interdyscyplinarna i multidyscyplinarna. Systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych. Ciała stałe i ciecze jako elementy konstrukcyjne systemów tribologicznych. Procesy tarcia w systemach tribologicznych maszyn. Procesy zużywania tribologicznego elementów maszyn. Smarowanie w systemach tribologicznych elementów maszyn. Wybrane metody badań tarcia i zużycia elementów maszyn. Współczesne problemy tribologiczne - od nano do tera tribologii. Mikrosystemy i nano systemy tribologiczne. Wybrane techniki badawcze mikrosystemów tribologicznych. Badania mikro/nanomechaniczne. Badania mikro/nanotribologiczne. Zastosowanie wyników badań mikro/nanotribologicznych. Wybrane problemy biotribologii i ekotribologii.
55.	Trwałość struktur statków powietrznych	Metody określania i badania trwałości statków powietrznych. Koncepcje eksploatacji statków powietrznych, czynniki limitujące trwałość statków powietrznych, wpływ eksploatacji na trwałość, pomiar i monitorowanie obciążeń, metody szacowania trwałości statków powietrznych, pełnoskalowe próby zmęczeniowe, techniki badań nieniszczących w eksploatacji statków powietrznych. Korozja statków powietrznych.
56.	Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej	Formułowanie modeli matematycznych procesów fizycznych, które wymagają rozwiązania zagadnień granicznych dla układów równań różniczkowych cząstkowych. Ogólne zasady formułowania zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych. Omawiany jest sposób wyprowadzania równań opisujących transport konwekcyjny, dyfuzyjny i falowy. Ogólne podejście do budowy modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej. Omawiany jest sposób sprowadzania zagadnień granicznych do postaci bezwymiarowej. Formułowanie modeli matematycznych na bazie równań fizyki matematycznej.
57.	Współczesne układy napędowe maszyn i pojazdów	Silniki stosowane do napędu maszyn i pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. Turbinowe silniki spalinowe. Silniki elektryczne. Hybrydowe układy napędowe. Systemy akumulacji energii. Inne źródła energii do napędu maszyn i pojazdów. Ekologiczne aspekty stosowania różnych układów napędowych. Kierunki rozwoju układów napędowych maszyn i pojazdów.
58.	Współczesne metody badań silników spalinowych i pojazdów	Identyfikacja celu badań. Dobór metody badania. Walidacja metod i procedur badawczych. Procedura badań homologacyjnych. Wybrane metody badań homologacyjnych, wyposażenie pomiarowe. Opracowanie wyników pomiarów. Analiza danych odstających, szacowanie niepewności pomiarów Analiza i przedstawienie wyników badań. Wzorcowanie układów pomiarowych. Praktyczne realizacja wybranych metod badania.
59.	Wybrane metody i techniki pomiaru temperatury	Podstawy teoretyczne pomiaru temperatury, stykowe i bezstykowe czujniki temperatury (budowa, zasada działania), ich właściwości dynamiczne i związane z nimi błędy pomiaru oraz procedury wzorcowania. Typy termometrów: cieczowe, termoelektryczne, rezystancyjne, termistorowe, kwarcowe, bimetaliczne, radiacyjne, światłowodowe oraz kamery termowizyjne. Opracowanie statystyczne wyników pomiarów

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
60.	Wybrane problemy techniki rakietowej	Modele matematyczne procesów fizycznych związanych z dynamiką ruchu rakiet. Ogólne zasady budowy rakiet. Budowa przedziałów rakiet wraz z modelami matematycznymi. Symulacja komputerowa i wizualizacja toru lotu rakiet. Przeciążenia rakiet na torze lotu.
61.	Wybrane zagadnienia oczyszczania gazów odlotowych z pojazdów silnikowych	Wpływ motoryzacji ma środowisko naturalne. Charakteryzacja substancji szkodliwych. Układy i metody oczyszczania gazów odlotowych pojazdów silnikowych. Tendencje rozwojowe metod oczyszczania gazów spalinowych. Metody badań i wyposażenie do badania gazów odlotowych z silników spalinowych i pojazdów. Badania wpływu warunku pracy silnika spalinowego na emisje poszczególnych składników spalin i skład granulometryczny cząstek stałych.
62.	Wybrane zagadnienia symulacji procesów spalania i procesów roboczych silników spalinowych.	Zadania symulacji. Wybór metody symulacji. Wybrane modele cyklu roboczego silnika spalinowego. Oprogramowanie do symulacji procesów roboczych. Procedura symulacji wybranych procesów roboczych. Analiza i przedstawienie wyników symulacji. Ocena wyników symulacji. Symulacja wybranych procesów roboczych silników spalinowych.
63.	Wybrane zagadnienia współczesnego programowania - wstęp do nowoczesnych języków programowania.	Wprowadzenie do programowania z wykorzystaniem języków wysokiego poziomu. Zagadnienie programowania strukturalnego i obiektowego. Wprowadzenie do języka Python wraz z podstawowymi bibliotekami oraz środowiska PyCharm. Tworzenie programów konsolowych z użyciem języka Python. Wstęp do tworzenia programów z graficznym interfejsem użytkownika.
64.	Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji	Zjawiska zmęczenia materiału i wielkości opisujących proces zmęczenia. Podstawy projektowania i obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji w zakresie nieograniczonej i ograniczonej trwałości zmęczeniowej. Stosowanie zasad wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i mechaniki pękania. Metodyki badań zmęczeniowych oraz urządzenia do badań zmęczeniowych. Rozwój pęknięć na skutek obciążeń cyklicznych. Charakterystyki zmęczeniowego wzrostu pęknięć. Metody oceny wytrzymałości elementów zawierających pęknięcia
65.	Zaawansowane metody wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych	Procesy wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych metod inżynierii wytwarzania z uwzględnieniem metalurgii proszków.
66.	Zaawansowane działy balistyki, modelowanie i symulacja	Tendencje rozwojowe w zakresie stałych materiałów miotających i układów miotających (podstawy teoretyczne do modelowania działania nietypowych układów miotających z punktu widzenia balistyki wewnętrznej). Wypływ gazów prochowych z lufy podczas strzału oraz ich przepływ przez hamulec wylotowy (opis zjawisk zachodzących podczas wypływu gazów prochowych z lufy podczas strzału - balistyka przejściowa). Charakterystyki geometryczne, masowo-bezwładnościowe oraz aerodynamiczne pocisków i rakiet (podstawy teoretyczne do modelowania ruchu obiektów latających z punktu widzenia balistyki zewnętrznej). Modelowanie uderzeniowego oddziaływania obiektów (podstawy teoretyczne do analitycznego i numerycznego modelowania zjawisk będących domeną balistyki końcowej).
67.	Zaawansowane działy matematyki	Podstawy rachunku tensorowego. Przestrzeń wektorowa i euklidesowa. Działania w przestrzeni euklidesowej. Baza i wyznaczanie macierzy zmiany bazy. Pojęcie tensora. Przestrzeń tensorowa. Baza i polibaza. Podstawowe działania i operacje tensorowe. Tensory euklidesowe o walencji 2. Rodzaje i własności tensorów, rozkład tensora. Niezmienniki tensora. Wartości i kierunki główne. Pola skalarne, wektorowe i tensorowe. Pochodna funkcji tensorowej, gradient pola tensorowego, dywergencja i rotacja pola wektorowego. Tensory naprężenia i odkształcenia. Gęstość energii odkształcenia. Równania konstytutywne. Podstawy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Wariacja funkcjonału. Warunki minimum funkcjonału – równania Eulera. Sformułowanie lokalne i globalne zagadnienia równowagi
68.	Zaawansowane modelowanie w dynamice konstrukcji	Metody rozwiązywania zagadnień dynamicznych w ujęciu komputerowym. Modelowanie konstytutywne dla przypadków konstrukcji obciążonych impulsowo. Realizacja wymuszeń o charakterze impulsowym – ujęcie analityczne i sprzężeniowe. Badanie odpowiedzi konstrukcji. Opis oddziaływania dynamicznego dwóch ciał dla zagadnienia kontaktu.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
69.	Zaawansowane systemy pomiarowe	Struktura i organizacja sterowanych komputerowo systemów pomiarowych oraz z procedurami i wybranymi „narzędziami" programowania sterowników kontrolera systemu. pojęciami i podstawowymi metodami obliczeń numerycznych. Podstawy programowania i sposoby wykorzystania przyrządów wirtualnych do zbierania, gromadzenia i opracowywania danych pomiarowych.
70.	Zaawansowane metody badania materiałów	Metody badania materiałów, możliwości i ograniczenia różnych metod badawczych opartych na wykorzystaniu specjalistycznej aparatury. Współczesna mikroskopia elektronowa, konfokalna i mikroanaliza rentgenowska (jakościowa i ilościowa) oraz praktyczne ich wykorzystanie w inżynierii mechanicznej. Metody badania makro- i mikrostruktury metali, ich stopów i materiałów ceramicznych oraz interpretacja wyników badań uzyskiwanych za pomocą różnych metod badania materiałów. Kontrast topograficzny i jego wykorzystanie do badań fraktograficznych, ocena zmian mikrostruktury materiałów w wyniku obróbek, badania proszków i cienkich warstw powierzchniowych. Mikroanaliza faz i wtrąceń w badaniach materiałów. Badania niejednorodności materiałów. Analiza śladowa pierwiastków. Mikroskopia świetlna w badaniach materiałów. Metalografia. Analiza obrazu. Wiązka elektronowa i jej właściwości. Dyfrakcja elektronów. Budowa mikroskopu elektronowego skaningowego i transmisyjnego.
71.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 1	Właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich. Badanie właściwości mechanicznych materiałów w badaniach statycznych. Opracowanie wyników badań eksperymentalnych.
72.	Zastosowanie mechaniki eksperymentalnej w badaniach naukowych 2	Badania reologiczne. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach cyklicznych. Określenie charakterystyk materiałów w badaniach przy obciążeniach udarowych. Badania materiałów przy dużych i bardzo dużych prędkościach odkształcenia. Badania nieniszczące.
73.	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie propagacji fal mechanicznych	Zagadnienia związane z propagacją fal (sprężystych, plastycznych). Opis matematyczny zjawiska propagacji fal mechanicznych. Warunki brzegowe. Metody pozwalające rozwiązać przedstawione zagadnienie. Analiza numeryczna propagacji fal.
74.	Wybrane zagadnienia teorii drgań	Równania ruchu układów o jednymi dwóch stopniach swobody. Drgania swobodne układów zachowawczych. Drgania swobodne układów niezachowawczych. Metoda sił. Drgania wymuszone, analiza rezonansowa. Drgania wymuszone siłą dowolną. Drgania swobodne układów dyskretnych o dowolnej skończonej liczbie stopni swobody. Częstości i postacie drgań. Drgania układów ciągłych.
75.	Wybrane zagadnienia z akustoelektroniki	Fizyczne podstawy akustoelektroniki. Własności fal objętościowych i powierzchniowych. Wzbudzanie i propagacja fal powierzchniowych w materiałach piezoelektrycznych. Modele analityczne przetworników akustycznej fali powierzchniowej. Klasyfikacja podzespołów akustoelektronicznych. Technika generacji i przetwarzania sygnałów złożonych. Wybrane metody przetwarzania sygnału, odbiornik kompresyjny, generator. Czujniki wielkości fizycznych. Nieliniowe podzespoły z akustyczną falą powierzchniową i ich zastosowania. Elementy technologii podzespołów z akustyczną falą powierzchniową.
76.	Metody numeryczne	Wybrane elementy algebry liniowej. Układy równań liniowych, normy wektorów i macierzy. Wyznaczanie rozwiązania układu równań liniowych - wskaźnik uwarunkowania. Metoda Gaussa numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych. Metody bezpośrednie numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej). Metody iteracyjne numerycznego rozwiązywania układu równań liniowych (metody Jacobiego i Gaussa-Seidlera). Liniowe zadanie najmniejszych kwadratów. Metody przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Interpolacja wielomianami. Funkcje sklejane. Aproksymacja funkcji. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
77.	Teoria pola elektromagnetycznego	Równania Maxwella; Różniczkowa postać równań Maxwella w ośrodkach materialnych; Równania Maxwella dla pól harmonicznie zmiennych; Postać całkowa równań Maxwella. Fale elektromagnetyczne w dielektryku idealnym; Fala płaska typu TEM; Impedancja falowa i impedancja właściwa. Fale elektromagnetyczne w ośrodku stratnym. Warunki brzegowe i zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym. Bilans mocy w polu elektromagnetycznym w opisie rzeczywistym i zespolonym. Rzeczywisty, zespolony i średni w czasie wektor Poyntinga. Fala padająca ukośnie na granicę dielektryk-dielektryk; Wzory Fresnela dla fali płaskiej padającej ukośnie na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Współczynniki odbicia i transmisji mocy. Fala padająca prostopadle na granicę dielektryk-dielektryk. Wyznaczanie współczynników odbicia i transmisji mocy dla fali płaskiej padającej prostopadle na granicę dwóch ośrodków dielektrycznych. Fale elektromagnetyczne w falowodach. Mody falowe. Potencjały w elektrodynamice i promieniowanie od źródeł prądowych; Potencjał wektorowy i skalarny. Potencjały elektromagnetyczne opóźnione. Potencjały generowane przez źródła zlokalizowane. Dipol Hertza.
78.	Mechanika kwantowa	Funkcja falowa i równanie Schrödingera. Interpretacja probabilistyczna funkcji falowej. Gęstość prądu prawdopodobieństwa. Wartość oczekiwana. Separacja równania falowego. Formalizm mechaniki kwantowej; Przestrzeń wektorowa n-wymiarowa; Baza przestrzeni; Iloczyn skalarny; Przestrzeń Hilberta; Ortogonalność wektorów i układów. Bazy ortonormalne; Operatory liniowe; Równania operatorowe; Reprezentacja macierzowa operatora; Operatory hermitowskie i unitarne; Notacja Diraca. Wybrane rozwiązania równania Schrödingera w 1D; Cząstka kwantowa w nieskończonej studni potencjału. Cząstka kwantowa swobodna. Nieoznaczoność obserwabli - Zasady nieoznaczoności Heisenberga. Wartości i funkcje własne kwantowego oscylatora harmonicznego. Operatory kreacji i anihilacji. Separacja równania Schrödingera w 3D. Cząstka kwantowa w sferycznej studni potencjału w 3D. Wartości i funkcje własne operatora momentu pędu. Teoria spinowa elektronu. - Macierze Pauliego. Wzajemna nieoznaczoność składowych spinu. Stany splątane i nielokalność. - Pojęcie stanów splątanych i kubitu. Ich rola w nowych technologiach kwantowych.

Załącznik VI.6
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki chemiczne

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Analiza bojowych środków trujących	Ogólna charakterystyka i podział bojowych środków trujących. Ogólne właściwości fizyko-chemiczne BST. Klasyfikacja toksykologiczna, taktyczna, chemiczna. Podstawowe pojęcia toksykologii. Możliwe zagrożenia i wymagane zasady BHP przy pracy z bojowymi środkami trującymi. Fosforoorganiczne środki trujące. Środki trujące o działaniu nekrozującym. Metody przygotowania próbek zawierających BST i produkty ich rozkładu do analizy. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Metody analityczne stosowane podczas analizy BST, ich prekursorów i produktów ich rozkładu. Nowoczesne przyrządy analizy skażeń w warunkach polowych. Wykorzystanie chromatografii do analizy BST. Oznaczanie iperytu siarkowego i produktów jego rozkładu za pomocą chromatografii gazowej (GC-MS/MS). Identyfikacja BST z grupy FOST i produktów ich rozkładu za pomocą cieczowej chromatografii (LC-MS/MS).
2.	Chemia i technologia materiałów ciekłokrystalicznych	Budowa molekularna, struktury i tekstury CK. Elementy budowy cząsteczki i syntezy związków CK o właściwościach termotropowych. Właściwości optyczne i dielektryczne, lepkość i stałe elastyczności CK. Efekty elektrooptyczne i zasady działania LCD. Chiralne związki CK, ich właściwości i zastosowania.
3.	Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych	Aktualny stan wiedzy z zakresu chemii i technologii nowoczesnych materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych: strukturalne uwarunkowania stabilności i wrażliwości związków wybuchowych; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja nanostrukturalnych mieszanin wybuchowych; zasady i sposoby zmiany kształtu, wymiarów i morfologii powierzchni cząstek związków wybuchowych; nowe sposoby wytwarzania kompozycji wybuchowych i formowania ich w ładunki; projektowanie, wytwarzanie i charakteryzacja termobarycznych materiałów wybuchowych; projektowanie, synteza i właściwości wybuchowe związków kompleksowych; projektowanie, synteza i właściwości wysokoenergetycznych i wysokoazotowych soli i cieczy jonowych oraz nowe składniki złożonych prochów i paliw rakietowych (polimerów i utleniaczy).
4.	Chemia polimerów	Polimery otrzymywane w procesie polireakcji łańcuchowej. Polimery kondensacyjne, poliaddukty. Polimery nieorganiczno-organiczne. Polimery pochodzenia naturalnego. Polimery specjalnego przeznaczenia.
5.	Chemia związków heterocyklicznych	Kurs chemii organicznej obejmujący nasycone oraz aromatyczne związki heterocykliczne, sposoby ich otrzymywania, reaktywność, wykorzystanie i znaczenie. Kurs kładzie nacisk na zdobycie umiejętności planowania i przewidywania syntez związków organicznych, które mają budowę pierścieniową, przy czym jeden lub kilka atomów węgla tworzących pierścień zastąpione są atomem lub atomami innego pierwiastka (tzw. Heteroatomami). Heteroatomami najczęściej bywają atomy azotu, tlenu, siarki.
6.	Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska	Podstawy ekologii. Człowiek a środowisko. Zasoby przyrodnicze i czynniki ekologiczne: temperatura, promieniowanie, powietrze, woda i gleba. Ludzkość w obliczu globalnych wyzwań. Paradygmat zrównoważonego rozwoju. Zasady zielonej chemii. Zanieczyszczenie powietrza (kwaśny strumień, niszczenie warstwy ozonowej, efekt cieplarniany, smog londyński i Los Angeles). Źródła zanieczyszczania wody (zanieczyszczenia komunalne, przemysłowe i rolnicze). Najważniejsze zanieczyszczenia występujące w ściekach. Zanieczyszczanie wody morskiej. Uzdatnianie wody. Zanieczyszczenie gleby. Typy szkodliwego wpływu działalności człowieka na glebę: przekształcenia geomechaniczne, hydrologiczne i chemiczne, degradacja fizyczna i biologiczna. Metale ciężkie, ich charakterystyka, źródła oraz wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Charakterystyka środków czyszczących i piorących (mydła, detergenty). Negatywne skutki stosowania środków czyszczących i piorących. Związki chloroorganicze w środowisku (chlorofenole, polichlorowane bifenyle, dioksyny). Pestycydy. Podział pestycydów i ich właściwości. Struktura chemiczna pestycydów. Formy użytkowe pestycydów. Korzyści i problemy wynikające z zastosowania pestycydów. Materiały budowlane (farby, kleje, azbest, wyroby zawierające formaldehyd, oleje) oraz ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka. Lotne związki organiczne (VOC). Źródła VOC. Szkodliwe oddziaływanie VOC w stratosferze. Farmaceutyki oraz środki ochrony osobistej w wodzie. Klasyfikacja, źródła pochodzenia, występowanie oraz wpływ pozostałości

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
		leków na środowisko. Chemia żywności. Klasyfikacja i charakterystyka dodatków do żywności (konserwanty, polepszacze, przeciwutleniacze, wzmacniacze smaku, substancje słodzące, barwniki). Suplementy diety.
7.	Chiralne i polarne ciekłokrystaliczne materiały funkcjonalne	Podstawowe pojęcia dotyczące materiałów funkcjonalnych i inteligentnych bazujących na materiałach ciekłokrystalicznych, zarówno średnio-, jak i wielkocząsteczkowych, ze szczególnym uwzględnieniem tych z fazami chiralnymi i polarnymi. Metody opracowywania chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych (ChMCK) i polarnych materiałów ciekłokrystalicznych (PMCK). Opis podstawowych metod potwierdzających strukturę/skład i właściwości fizykochemicznych ChMCK i PMCK (m.in. polaryzacja spontaniczna, kąt pochylenia direktora, parametry struktury helikoidalnej i helikalnej, SHG, odpowiedź termo-, chemo- i elektrooptyczna). Metody pomiaru opisanych właściwości. Metody modyfikacji i optymalizacji właściwości ChMCK i PMCK. Zastosowania ww. jako materiałów funkcjonalnych i/lub inteligentnych.
8.	Fizykochemiczne właściwości materiałów węglowych	Węgiel - pierwiastek chemiczny i makrocząsteczka - materiał o unikalnych właściwościach fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych. Struktura i właściwości materiałów węglowych (MWeg): monokrystalicznego grafitu, grafenu, grafitu naturalnego i przemysłowego, węgla szkłopodobnego, sadzy i węgli aktywnych, włókien węglowych i grafitowych, fulerenów, nanorurek węglowych, diamentów i warstw diamentowych. Kompozyty węglowe. Węglowe kropki kwantowe, ich otrzymywanie i zastosowanie. Otrzymywanie MWeg, modyfikacja ich właściwości i metody badania. Funkcjonalizacja powierzchni ZMWęg. Reaktywność i bioaktywność materiałów węglowych. Perspektywy rozwoju nowych struktur węglowych i ich zastosowań.
9.	Fizykochemiczne aspekty wybuchu	Procesy wybuchu i detonacji. Klasyczna teoria. Teoria detonacji Zeldowicza- von Neumana-Doringa. Idealna i nieidealna detonacja. Parametry detonacji w gazach i stałych materiałach wybuchowych. Termochemia materiałów wybuchowych – kody do obliczania parametrów detonacji i wybuchu. Parametry początkowe fal uderzeniowych na granicy produkty detonacji-ośrodek zewnętrzny. Czynniki rażące wybuchu. Fale podmuchowe w powietrzu. Oddziaływanie fal podmuchowych na ludzi i obiekty – kryteria, strefy zagrożenia. Kruszące i miotające działanie wybuchu. Ocena zdolności kruszącej materiału wybuchowego. Napędzania ciał produktami detonacji. Zjawisko kumulacji, wyznaczanie stref zagrożenia odłamkami. Zagrożenie wybuchowe mieszanin gazowych.
10.	Historia chemii	Synteza pierwiastków we wszechświecie, pierwsze obserwacje i osiągnięcia chemiczne starożytności (alchemia). Historia odkryć chemicznych na świecie: chemia fizyczna, analityczne, analiza chemiczna, synteza organiczna, chemia żywności. Zdobycze chemii po roku 1661 (R. Boyl). Rozwój technik rozdzielania substancji i analizy oraz ich wpływ na rozwój poglądów dot. chemizmu oraz budowy związków chemicznych. Ewolucja nomenklatury oraz symboli pierwiastków i związków chemicznych. Historia układu okresowego Mendelejewa, badań kinetycznych i termodynamicznych. Rozwój chemii i syntezy organicznej w XX w oraz jej wpływ na powstanie biologii molekularnej.
11.	Metody jonizacyjne w analityce	Klasyfikacja metod jonizacji substancji chemicznych. Źródła jonizacji i metody wytwarzania jonów pierwotnych. Bezpośrednia jonizacja analitu. Jonizacja chemiczna w trybie dodatnim i ujemnym. Wychwyt elektronów. Proste detektory jonizacyjne. Ruch jonów w gazach. Bilans jonów. Spektrometria ruchliwości jonów. Jonizacja analitu w spektrometrii mas. Sprzężenie spektrometrów mas z układami do jonizacji chemicznej – układy PTR-MS. Badania kinetyki i termodynamiki procesów jonizacji. Przegląd zastosowań metod jonizacyjnych w analityce.
12.	Metody przygotowania próbek do analizy	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej – ogólny podział i wstępne omówienie. Tradycyjne metody przygotowania próbek do analiz w porównaniu do nowoczesnych technik separacyjnych. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ultradźwiękowa, nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Nowe aspekty analizy próbek środowiskowych. Kalibracja. Certyfikowane materiały referencyjne. Omówienie źródeł błędów systematycznych i przypadkowych, najczęściej popełnianych podczas pobierania i przygotowania próbek. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
13.	Metody spektroskopowe	Przedmiot dla doktorantów innych dyscyplin niż nauki chemiczne. Spektroskopia elektronowa (UV-Vis), spektroskopia oscylacyjna (IR), spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR), spektrometria mas (MS). Doktorant może wybrać dodatkowo metody spektroskopowe z podanej grupy metod: spektroskopia w bliskiej podczerwieni (NIR), spektroskopia Ramana, spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna i rotacyjna, spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego dwuwymiarowa (2D NMR), spektroskopia dichroizmu kołowego (ECD i VCD), spektroskopia fluorescencyjna.
14.	Modelowanie i symulacyjne programy komputerowe w chemii	Podstawy chemii obliczeniowej: założenia i metody obliczeniowe. Organizacja programu CHEMCAD i podstawy użytkowania. Zastosowanie programu CHEMCAD w technologii chemicznej i inżynierii materiałowej. Realizacja projektu z zakresu technologii chemicznej z wykorzystaniem systemu CHEMCAD. Organizacja programu SCIGRESS i podstawy użytkowania. Optymalizacja geometrii i obliczanie właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Modelowanie reakcji chemicznych w fazie gazowej i roztworze. Modelowanie właściwości spektroskopowych cząsteczek.
15.	Nowoczesne materiały nanoporowate	Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanostruktur. Przegląd technik badania struktury, morfologii, składu chemicznego oraz powierzchniowych i termicznych właściwości nanomateriałów. Adsorpcja azotu i argonu jako kompletna metoda wyznaczania powierzchni właściwej, objętości porów, funkcji rozkładu objętości porów i powierzchniowych właściwości materiałów nanoporowatych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów krzemionkowych. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie otrzymywania nanoporowatych materiałów węglowych. Właściwości i zastosowanie węgli aktywnych otrzymanych z polimerów. Sieci metaloorganiczne (MOF). Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości grafenowych materiałów kompozytowych. Badanie fizykochemicznych właściwości nanoporowatych materiałów otrzymywanych metodą mechanochemiczną. Wyznaczanie parametrów struktury porowatej materiałów na podstawie izoterm adsorpcji.
16.	Nowoczesne metody syntezy funkcjonalnych związków organicznych	Wprowadzenie do materiałów funkcjonalnych –podział, zastosowania. Ciekłe kryształy, właściwości, zastosowania, ciekłe kryształy – typowe klasy – korelacja struktura – właściwości. Synteza LC – synteza wczoraj i dziś oraz synteza kluczowych półproduktów. Synteza materiałów superfluorowanych. Synteza dodatnich nematyków oraz s ujemnych nematyków. Synteza chiralnych związków ciekłokrystalicznych. Materiały OLED, OSC, OFET – budowa, właściwości, zastosowania. Organiczne materiały emisyjne – rodzaje i właściwości. Synteza organicznych materiałów typu p oraz materiałów typu n. Synteza półprzewodnikowych materiałów polimerowych oraz innych organicznych materiałów funkcjonalnych
17.	Polimery biomedyczne i biomateriały	Definicja biomateriałów, klasyfikacja, rola składu chemicznego, środowisko pracy, właściwości i zastosowania biomateriałów. Biomateriały metalowe. Biomateriały ceramiczne. Biomateriały polimerowe. Biomateriały węglowe i kompozytowe. Nowoczesne układy polimerowe i hybrydowe stosowane w biomedycynie w celach diagnostycznych (np. kontrasty do obrazowania rezonansem magnetycznym), jak i terapeutycznych (np. nośniki leków).
18.	Praktyczne narzędzia i koncepcje nowoczesnej syntezy organicznej	Zaawansowany kurs chemii organicznej z naciskiem na zdobycie umiejętności planowania syntez złożonych związków organicznych. Wykorzystanie nowoczesnych technik syntezy organicznej. Chemia związków fluoroorganicznych. Chemia przepływowa w syntezie organicznej. Wysokociśnieniowe reakcje organiczne.
19.	Synteza ciekłych kryształów	Wprowadzenie do ciekłych kryształów, struktura i właściwości anizotropowe. Zastosowania materiałów ciekłokrystalicznych, z obszaru displejowego oraz fotonicznego. Metody określania faz ciekłokrystalicznych. Mieszaniny ciekłokrystaliczne dwuskładnikowe oraz wieloskładnikowe, zachowania nieaddytywne. Superfluorowane materiały ciekłokrystaliczne, synteza materiałów fluorowanych - przegląd metod syntezy. Projektowanie syntezy materiałów ciekłokrystalicznych, analiza retrosyntetyczna w syntezie LCs, przegląd metod sprzęgania katalizowanych metalami przejściowymi, typowe ścieżki syntezy LC. Procesy oczyszczania i planowania syntez wieloetapowych. Synteza chiralnych materiałów ciekłokrystalicznych.

lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
20.	Współczesna chemia analityczna	Znaczenie chemii analitycznej. Zastosowanie chemii analitycznej w ochronie środowiska i w dziedzinach ważnych dla życia człowieka. Podstawowe właściwości aparatury analitycznej. Miniaturyzacja i mobilność aparatury analitycznej – lab on chip. Przyrządy hybrydowe. Metody analityczne w Polskich Normach. Tendencje rozwoju technik przygotowania próbek do analizy. Chromatografia jako metoda analizy związków organicznych. Chromatograficzne kolumny matrycowe. Biochromatografia. Zdalne metody analizy.
21.	Zaawansowana pirotechnika	Najnowsze rozwiązania stosowane w pirotechnice wojskowej i cywilnej. Współcześnie stosowane reduktory, utleniacze, lepiszcza i modyfikatory. Pirotechniczne zastosowania związków wysokoazotowych. Nowoczesne kompozycje dymów zasłonowych aktywnych w zakresie podczerwieni. Współczesne wielobazowymi stałymi paliwami rakietowymi. Rozwiązania stosowane w inflatorach poduszek powietrznych. Perspektywiczne zastosowania mieszanin pirotechnicznych w medycynie. Podstawowe algorytmy stosowane podczas modelowania procesów spalania oraz analitycznej optymalizacji składu kompozycji pirotechnicznych.
22.	Zaawansowane metody spektroskopowe	Przedmiot dla doktorantów dyscypliny nauki chemiczne. Rozszerzenie wiadomości na temat podstawowych metod spektroskopowych: spektroskopia elektronowa (UV-Vis), spektroskopia oscylacyjna (NIR, IR, Raman), spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR), spektrometria mas (MS). Zaawansowane metody spektroskopowe, w tym czasowo-rozdzielcze, dwuwymiarowe, techniki łączone.

Załącznik VI.7
do Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Treści programowe dla przedmiotów fakultatywnych
Dyscyplina naukowa: nauki o bezpieczeństwie

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	**Badania społeczne w naukach o bezpieczeństwie**	Podejście naukowe w badaniach społecznych. Implikacje usytuowania dyscypliny nauki o bezpieczeństwie w dziedzinie nauk społecznych. Logiczno-empiryczny charakter nauk społecznych. Podstawowe podejścia badawcze w zakresie budowy teorii, gromadzenia danych i ich analizy. Zasadnicze pojęcia i elementy procesu badawczego. Teoria i praktyka operacjonalizacji problemu badawczego. Metody oraz techniki badań ilościowych i jakościowych. Metody niereaktywne. Badania *desk research*
2.	**Metody statystyczne w badaniach społecznych**	Populacja i próba. Cechy statystyczne. Skale pomiaru. Zmienne losowe. Rozkład normalny. Charakterystyki cech jakościowych i ilościowych. Estymacja nieparametryczna. Estymacja parametryczna (punktowa i przedziałowa). Weryfikacja hipotez statystycznych. Schemat budowy testu istotności. Testowanie normalności rozkładu. Problemy analizy współzależności zjawisk. Proces badawczy w naukach społecznych a typowa struktura pracy naukowej. Przebieg zbierania, analizy i oceny danych.
3.	**Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie**	Koncepcja ryzyka i proces zarządzania ryzykiem. Pojęcie ryzyka i zarządzania ryzykiem. Rozwój dziedziny zarządzania ryzykiem. Proces zarządzania ryzykiem. Miary ryzyka. Rodzaje ryzyka w sektorze bezpieczeństwa. Pomiar ryzyka w jednostkach sektora publicznego. Pomiar ryzyka w kontekście zapewniania ciągłości działania systemu.
4.	**Zarządzanie projektami systemów bezpieczeństwa**	Identyfikacja systemów bezpieczeństwa. Identyfikacja istoty, struktur i atrybutów projektu. Złożoność projektów i procesów. Kryteria analizy i oceny procesów. Kreowanie struktur procesowych. Wartościowanie i walidacja procesów. Efektywność i jakość procesów. Niezawodność struktur procesowych. Ryzyko w ewaluacji projektów i procesów. Holistyczne modele ewaluacji i walidacji procesów oraz projektów systemów bezpieczeństwa.
5.	**Inżynieria systemów bezpieczeństwa**	Miejsce teorii bezpieczeństwa systemów w rodzinie nauk. Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa systemu (stan systemu, opis stanów związanych z bezpieczeństwem systemu, wskaźniki bezpieczeństwa systemu). Zasady matematycznego modelowania bezpieczeństwa systemów. Bezpieczeństwo elementu i podsystemu. Modele bezpieczeństwa systemów. Badania bezpieczeństwa systemów. Analiza bezpieczeństwa systemów. Sterowanie bezpieczeństwa, systemów.
6.	**Propedeutyka bezpieczeństwa**	Charakterystyka trzech wymiarów współczesnego bezpieczeństwa. Rozwój studiów nad bezpieczeństwem. Realizm i neorealizm. Analiza komparatystyczna nurtów realistycznych. Teoria liberalizmu w wyjaśnianiu wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa. Teoria konstruktywizmu. Główne szkoły studiów nad bezpieczeństwem „Stare" i "nowe" wojny w interpretacjach realizmu i konstruktywizmu.
7.	**Strategie i koncepcje zarządzania bezpieczeństwem państwa**	Proces tworzenia pojęć i wyrażanie istoty bezpieczeństwa. Niejednoznaczność pojmowania bezpieczeństwa międzynarodowego. Względność bezpieczeństwa w ujęciu funkcjonalnym (świadomość, względność, środowisko). Czynniki werbalnofunkcjonalne i sposoby definiowania bezpieczeństwa w doktrynach i strategiach (analiza komparatystyczna).
8.	**Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej**	Współczesne koncepcje zarządzania kryzysowego (koncepcja podatności, koncepcja odporności, koncepcja adaptacji). Przedmiot zarządzania kryzysowego. Podstawy prawne zarządzania kryzysowego w Polsce. Proces zarządzania kryzysowego. Podstawowe rodzaje zagrożeń – źródła sytuacji kryzysowych. Sytuacja kryzysowa. System zarządzania kryzysowego w Polsce. Skuteczność w zarządzaniu kryzysowym.
9.	**Bezpieczeństwo powszechne**	Istota bezpieczeństwa powszechnego. Bezpieczeństwo powszechne a bezpieczeństwo narodowe. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo powszechne. Ratownictwo. Ochrona ludności. Obrona cywilna. Ochrona przeciwpożarowa. Ochrona infrastruktury krytycznej. Organizacja ochrony życia i zdrowia ludzi, dóbr materialnych i kulturalnych oraz środowiska naturalnego Metody i narzędzia stosowane do zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego w Polsce i UE.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
10.	**Bezpieczeństwo wewnętrzne**	Postrzeganie bezpieczeństwa. Polityczne uwarunkowania bezpieczeństwa wewnętrznego. Instytucjonalny system bezpieczeństwa wewnętrznego. Policje administracyjne w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego. Prywatne podmioty w organizacji bezpieczeństwa wewnętrznego. Organizacja bezpieczeństwa w regionie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie. Organizacja bezpieczeństwa w powiecie.
11.	**Analiza zagrożeń**	Znaczenie analizy zagrożeń dla badań i działalności praktycznej w dziedzinie bezpieczeństwa. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zagrożeń. Identyfikacja, typologia, taksonomia zagrożeń. Kwantyfikacja i pomiar zagrożeń. Ocena prawdopodobieństw zagrożeń, skutków zagrożeń i ryzyka związanego z zagrożeniami. Zarządzanie zagrożeniami.
12.	**Analiza danych ankietowych**	Tworzenie narzędzi pomiaru. Dobór próby. Analiza wstępna. Analiza rozkładów. Tabele kontyngencji, rozkłady brzegowe i warunkowe. Analiza pytań z jednokrotnym i wielokrotnym wyborem. Istotność i siła związku między zmiennymi nominalnymi i porządkowymi. Testowanie hipotez.
13.	**Analizy wielowymiarowe**	Metody graficznej prezentacji danych wielowymiarowych. Analiza regresji wielorakiej. Analiza korelacji kanonicznych. Analiza składowych głównych. Eksploracyjna analiza czynnikowa (EFA). Skalowanie wielowymiarowe. Porządkowanie liniowe. Analiza skupień.
14.	**Procedury badań ewaluacyjnych**	Koncepcja badań ewaluacyjnych. Historia i instytucjonalizacja badan ewaluacyjnych. Typy badan ewaluacyjnych – koncepcje „impact assessment", „action research". Zróżnicowanie badań ewaluacyjnych pod kątem ich funkcji społecznych. Schematy eksperymentalne w badaniach ewaluacyjnych. Koncepcja społeczeństwa eksperymentalnego A. Etioniego. Monitoring i ewaluacja. Elementy analizy kosztów i korzyści w badaniach ewaluacyjnych. Problemy pomiaru w badaniach ewaluacyjnych.
15.	**Logika i teoria argumentacji**	Argumentacja logiczna. Wnioskowania dedukcyjne, redukcyjne i indukcyjne. Diagramy i schematy argumentacji. Rozpoznawanie argumentacji. Sporządzanie diagramu. Niejawne przesłanki i wnioski. Elementy oceny argumentacji. Akceptowalność przesłanek. Wiarygodność źródeł. Relewancja.
16.	**Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie**	Prognozowanie a praktyka społeczna. Społeczne przesłanki przewidywania zachowań. Prognoza a podejmowanie decyzji. Metody modelowe. Ekstrapolacja trendów. Trafność, dopuszczalność i błąd prognozy. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych. Prognozowanie na podstawie modeli ekonometrycznych. Heurystyczne modele prognostyczne. Symulacje społeczne.
17.	**Nowoczesne technologie w bezpieczeństwie**	Know-how, nowoczesne technologie i ich znaczenie w zapewnianiu bezpieczeństwa. Nowoczesne technologie w systemie obronnym i ochronnym. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa gospodarczego państwa. Nowoczesne technologie w systemie bezpieczeństwa społecznego. Zastosowanie nowoczesnych technologii bezpieczeństwa w wytwarzaniu energii elektrycznej, w systemie transportowym, w ochronie infrastruktury krytycznej, w ochronie środowiska naturalnego.
18.	**Filozofia nauk o bezpieczeństwie**	Geneza, przedmiot i działy filozofii oraz filozofii bezpieczeństwa jako najogólniejsze wiedzy o bezpieczeństwie. Geneza i rodzaje ludzkiej wiedzy w dyskursie filozoficznym (źródła: mistyczne, intuicyjne, filozoficzne i naukowe; rodzaje: naukowe, teoretyczne i praktyczne oraz intuicyjne). Logika odkrycia naukowego, rewolucji w nauce i postępu wiedzy w spojrzeniu epistemologii współczesnej. Analityka semantyczna nazwy bezpieczeństwo i rodzaje jego pojmowania – istota bezpieczeństwa w ujęciu filozoficznym. Naturalne i konwencjonalne pojęcie bezpieczeństwa. Koncepcje materialistyczne, idealistyczne i realistyczne w umocowaniu hermeneutycznym bezpieczeństwa. Prakseologiczna koncepcja czterech czynów prostych i uniwersalne metody kształtowania bezpieczeństwa. Tendencje w poszerzaniu, pogłębianiu i pogrubianiu badań bezpieczeństwa Metoda wojenna, pokojowa, niepokojowa i niewojenna w ujęciu prakseologicznym. Filozoficzne problemy bezpieczeństwa we współczesnych społeczeństwach kontroli i nadzoru z perspektywy dataizmu oraz technohumanizmu.
19.	**Współczesny terroryzm**	Podstawowe pojęcia i ich znaczenie. Geneza terroryzmu. Przyczyny współczesnego terroryzmu. Główne czynniki generujące i eskalujące terroryzm. Systematyzacja przyczyn terroryzmu. Triada terrorystycznej motywacji. Kluczowe elementy i rodzaje terrorystycznego zagrożenia. Zakres i charakter terroryzmu na początku XXI wieku. Skutki terroryzmu. Zapobieganie i zwalczanie terroryzmu.

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
20.	**Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych**	Istota oraz znaczenie kultury bezpieczeństwa (KB) i morale (M) podmiotów fizycznych i prawnych w relacjach wewnętrznych i międzynarodowych. Psychospołeczne i prakseologiczne modele i „mechanizmy" funkcjonowania KB i M – relacje między nimi. Kultura bezpieczeństwa (KB) i morale jako rodzaje kluczowych zasobów i czynniki przewagi konkurencyjnej w sytuacjach „normalnych" i kryzysowych. Kultura bezpieczeństwa jako interfejs integrujący przedmiotowe obszary bezpieczeństwa i system bezpieczeństwa narodowego (SBN). Intuicyjne i naukowe sposoby diagnozowania i doskonalenia KB i M. Kultura bezpieczeństwa i morale w czasach wojen informacyjnych i konfliktów asymetrycznych
21.	**Historia bezpieczeństwa**	Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne średniowiecznej Polski i Rzeczpospolitej Obojga Narodów do jej upadku. Główne problemy bezpieczeństwa europejskiego w XIX wieku. Polskie powstania narodowe XIX wieku. I wojna światowa. Determinanty bezpieczeństwa międzynarodowego w okresie międzywojennym. Bezpieczeństwo militarne, polityczne, ekonomiczne i społeczne RP (1918–1939). II wojna światowa. Bezpieczeństwo międzynarodowe w drugiej połowie XX wieku. Stosunki USA – ZSRR i ich wpływ na bezpieczeństwo międzynarodowe. Bezpieczeństwo militarne, polityczne i ekonomiczne Polski po II wojnie światowej.
22.	**Komunikacja strategiczna**	Charakterystyka komunikacji strategicznej (terminologia, istota, odpowiedzialność w NATO). Dyplomacja publiczna (terminologia, istota, struktury). Informowanie opinii publicznej (terminologia, istota, struktury).Operacje informacyjne (metody, poglądy NATO, poglądy i struktury USA, polskie poglądy). Operacje psychologiczne (metody i techniki działań, struktury USA, struktury niemieckie, struktury polskie, struktury Wielkiej Brytanii).
23.	**Polityczny sektor bezpieczeństwa**	Bezpieczeństwo polityczne. Pojęcia. Bezpieczeństwo polityczne w naukach o bezpieczeństwie. Formy i rodzaje zagrożeń politycznych oraz uwarunkowania i badania bezpieczeństwa politycznego. Model instytucjonalizacji bezpieczeństwa politycznego. Potrzeba bezpieczeństwa obywatela a zadania demokratycznego państwa. Kryzys obywatelskiej tożsamości. Władza jako czynnik bezpieczeństwa. Strategia bezpieczeństwa jako instrument bezpieczeństwa politycznego. Wpływ grup interesu na decyzje polityczne. Media – kształtowanie opinii publicznej. Podstawowy dylemat bezpieczeństwa politycznego.
24.	**Kształtowanie bezpieczeństwa militarnego w XXI wieku**	Charakterystyka bezpieczeństwa militarnego wybranych państw i związków państw w odniesieniu do metodyki identyfikacji i opisu wyzwań, a tym samym potencjalnych szans i zagrożeń dla istnienia i rozwoju poszczególnych społeczeństw. Terminologia bezpieczeństwa militarnego, elementy składowe tego bezpieczeństwa, wpływ tych elementów na stan i proces bezpieczeństwa militarnego wobec zidentyfikowanych i opisanych wyzwań (szans i zagrożeń) w perspektywie bieżącego stulecia.
25.	**Bezpieczeństwo informacyjne**	Definicje i interpretacja podstawowych pojęć: zagrożenie, podatność, zabezpieczenie, incydent, bezpieczeństwo informacji. Podstawowe procesy ochrony zasobów informacyjnych: uwierzytelnianie, autoryzacja, rozliczanie. Modele formalne: Bella-LaPauduli, Biby, Ciarka-Wilsona, Brewera-Nasha. Podstawowe twierdzenia bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa, główne cele i wyzwania. Zarządzanie ryzykiem oraz ocena stanu ochrony zasobów informacyjnych.
26.	**Ekonomiczny wymiar bezpieczeństwa**	Definiowanie bezpieczeństwa ekonomicznego i jego wymiarów. Ekonomizacja bezpieczeństwa państw. Typologia zagrożeń bezpieczeństwa ekonomicznego. Państwo i gospodarka narodowa w obliczu współczesnych przemian kulturowo - cywilizacyjnych. Agresja ekonomiczna w stosunkach międzynarodowych. Kryzysy finansowe. Działalność korporacji transnarodowych. Szpiegostwo technologiczne jako zagrożenie bezpieczeństwa ekonomicznego. Działalność państwa na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego.
27.	**Bezpieczeństwo energetyczne w obliczu transformacji społeczno-gospodarczej**	Wpływ transformacji społeczno-gospodarczej na funkcjonowanie branży energetycznej państw rozwijających się i rozwiniętych, a zatem również bezpieczeństwa energetycznego tychże państw. Równoległy proces wpływu na sposób działania branży energetycznej, jak również na funkcjonowanie sektora bezpieczeństwa energetycznego mającego chronić tę branżę przed zagrożeniami (zarówno starymi, jak i nowymi, generowanymi przez aktualne przemiany społeczno- gospodarcze).

L.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
28.	**Społeczne uwarunkowania bezpieczeństwa współczesnych państw**	Istota bezpieczeństwa społecznego. Bezpieczeństwo społeczne a model ustroju państwa. Mechanizmy kształtujące bezpieczeństwo społeczne. Koncepcje bezpieczeństwa społecznego. Modele bezpieczeństwa społecznego w UE. Problemy bezpieczeństwa społecznego w Polsce i sposoby ich przezwyciężania. Działalność UE na rzecz bezpieczeństwa społecznego.
29.	**Bezpieczeństwo ekologiczne w skali globalnej regionalnej i krajowej**	Rodzaje wyzwań (szans i zagrożeń) generowanych przez zachodzące zmiany klimatyczne w obszarze bezpieczeństwa ekologicznego. Identyfikacja oddziaływań zachodzących zmian klimatycznych na bezpieczeństwo narodowego wybranych społeczeństw zarówno w skali krajowej, regionalnej, jak i globalnej.
30.	**Kulturowe czynniki bezpieczeństwa**	Kultura: pojęcie, kategorie, tożsamość. Bezpieczeństwo kulturowe: aspekty pojęciowe, bezpieczeństwo kulturowe w obszarze kultury duchowej, bezpieczeństwo w obszarze kultury materialnej. Kulturowe zagrożenia bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej. System bezpieczeństwa kulturowego Rzeczypospolitej Polskiej. Aspekty kulturowe stosunków międzynarodowych. Kulturowe podłoże konfliktów międzynarodowych. Kultura bezpieczeństwa - aspekty narodowe i międzynarodowe

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 04/SDR/2019 z dnia 2 października 2019 r.

w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 4 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 13/RKR/2019 z dnia 23 maja 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 9 ust. 5 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Określa się wzór Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Wzór, o którym mowa w ust. 1 obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 04/SDR/2019
z dnia 2 października 2019 r.

ZATWIERDZAM

Warszawa, dn……..

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PROGRAM KSZTAŁCENIA (IPK) Nr …….[1]

1. Imię i nazwisko doktoranta: ……..
2. Dyscyplina naukowa: ……
3. Rok rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej:…….....
4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów:

   ……

   ……
5. Zestawienia obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Wyszczególnienie	Liczba godzin/ miesięcy praktyk	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1	**Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT**			
2	**Przedmioty fakultatywne realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej**			
3	**Praktyki zawodowe w WAT**			
4	**Praktyki zawodowe w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagraniczne**			
	Razem			

[1] W przypadku dokonywania zmian IPK nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPK

6. Szczegółowe aspekty obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Wyszczególnienie	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin	Uwagi
1	Zajęcia dydaktyczne w ramach przedmiotów fakultatywnych prowadzone w WAT w języku obcym			
2	Zajęcia dydaktyczne prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			
Razem				

7. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPK

……

……

……

……

Data i czytelny podpis doktoranta

Indywidualny Program Kształcenia został przygotowany w uzgodnieniu z promotorem/promotorami.

……

Data i czytelny podpis promotora/promotorów

<u>Załączniki</u>

Załącznik nr 1 Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT
Załącznik nr 2 - Przedmioty fakultatywne realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej
Załącznik nr 3 - Praktyki zawodowe
Załącznik nr 4 - Efekty uczenia się na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji IPK

Data złożenia	Podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

Załącznik nr 1
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT

Lp.	przedmiot	symbol dyscypliny naukowej	ogółem godzin / pkt ECTS		Liczba godzin pkt ECTS w semestrze											
					III		**IV**		**V**		**VI**		**VII**		**VIII**	
			godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS

Załącznik nr 2
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej (miasto, kraj)	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	Semestr realizacji	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1							
2							
3							
4							
5							

Załącznik nr 3
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Praktyki zawodowe w WAT

Lp.	Semestr kształcenia	Liczba godzin praktyki zawodowej w formie:		Ogółem liczba godzin w roku akademickim *(max. 60 godzin)*	Liczba punktów ECTS
		prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych	uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć dydaktycznych		
1	**II**				
2	**III**				
3	**IV**				
4	**V**				
5	**VI**				
6	**VII**				
7	**VIII**				
Razem					

Praktyki zawodowe w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej (miasto, kraj)	Czas trwania	Cel, zadania	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1					
2					
3					
4					
5					

Załącznik nr 4
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Programu Kształcenia (IPK)

Odniesienie do efektów uczenia się ujętych w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącym załącznik do uchwały Senatu WAT nr 36/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod 8 PRK	IPK TAK/NIE
	Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_WG*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*	
	Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK* *P8S_UU*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK* *P8S_UO*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8S_UW*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8S_UW*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UW*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*	
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*	

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod 8 PRK	IPK TAK/NIE
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8S_UK*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*	
D_U09	*inicjować debatę*	*P8S_UK*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	*P8S_UK*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	*P8S_UU*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*	
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_KK*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_KK*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8S_KK*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8S_KO*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8S_KO*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8S_KO*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8S_KR*	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 2/SDR/2021 z dnia 21 stycznia 2021 r.

w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 9 ust. 5 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

Określa się wzór Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, stanowiący załącznik do decyzji.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

§ 3

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 04/SDR/2019 z dnia 2 października 2019 r. w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 2/SDR/2021
z dnia 21 stycznia 2021 r.

ZATWIERDZAM Warszawa, dn……..

……..…….
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PROGRAM KSZTAŁCENIA (IPK) Nr …….[1]

1. Imię i nazwisko doktoranta: ……..
2. Dyscyplina naukowa: ……
3. Rok rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej:…….....
4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów:

   ……

   ……
5. Zestawienia obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Wyszczególnienie	Liczba godzin/ miesięcy praktyk	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1	**Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT[2]**			
2	**Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej**			
3	**Praktyki zawodowe w WAT[3]**			
4	**Inne formy kształcenia[4]**			
	Razem			

[1] w przypadku dokonywania zmian IPK nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPK
[2] minimum 100 godz. w sem. III-VII
[3] w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - min. 20 godz. w sem. III-VII, max 60 godz. w roku akademickim
[4] praktyki, staże realizowane w i poza WAT w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej

6. Szczegółowe aspekty obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Wyszczególnienie	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin	Uwagi
1	Zajęcia dydaktyczne prowadzone w języku obcym w ramach przedmiotów fakultatywnych w WAT i przedmiotów poza WAT			
2	Zajęcia dydaktyczne prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość np. poprzez MS Teams			
Razem				

7. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPK

……

……

……

……

Data i czytelny podpis doktoranta

Indywidualny Program Kształcenia został przygotowany w uzgodnieniu z promotorem/promotorami.

……

Data i czytelny podpis promotora/promotorów

<u>Załączniki</u>

Załącznik nr 1 Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT
Załącznik nr 2 - Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej
Załącznik nr 3 - Praktyki zawodowe w WAT
Załącznik nr 4 – Inne formy kształcenia
Załącznik nr 5 - Efekty uczenia się na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji IPK

Data złożenia	Podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

Załącznik nr 1
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT – sem. III-VII

Lp.	przedmiot	symbol dyscypliny naukowej	ogółem godzin / pkt ECTS		Liczba godzin i pkt ECTS w semestrze									
					III		**IV**		**V**		**VI**		**VII**	
			godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich.														

Symbol dyscypliny naukowej:
E - automatyka, elektronika i elektrotechnika, **I** - informatyka techniczna i telekomunikacja**, B** - inżynieria lądowa i transport**, N** - inżynieria materiałowa**,**
M - inżynieria mechaniczna**, R** - nauki o bezpieczeństwie**, C** - nauki chemiczne

Załącznik nr 2
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej – sem. III-VII

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej (miasto, kraj)	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	Semestr realizacji	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1							
2							
3							
4							
5							

Załącznik nr 3
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Praktyki zawodowe w WAT – sem. III-VII

Lp.	Semestr kształcenia	Liczba godzin praktyki zawodowej w formie:		Ogółem liczba godzin w roku akademickim *(max. 60 godzin)*	Liczba punktów ECTS
		prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych	uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć dydaktycznych		
1	**III**				
2	**IV**				
3	**V**				
4	**VI**				
5	**VII**				
Razem					

Załącznik nr 4
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Inne formy kształcenia realizowane w WAT i poza WAT - w uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej - sem. III-VII

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej (miasto, kraj)	Czas trwania	Cel, zadania	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1					
2					
3					
4					
5					

Załącznik nr 5
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Programu Kształcenia (IPK)

Odniesienie do efektów uczenia się ujętych w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod 8 PRK	IPK TAK/NIE
	Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_WG*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*	
	Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK* *P8S_UU*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK* *P8S_UO*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8S_UW*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8S_UW*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UW*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*	
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8S_UK*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*	

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod 8 PRK	IPK TAK/NIE
D_U09	*inicjować debatę*	*P8S_UK*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	*P8S_UK*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	*P8S_UU*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*	
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_KK*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_KK*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8S_KK*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8S_KO*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8S_KO*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8S_KO*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8S_KR*	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 2/SDR/2022 z dnia 11 stycznia 2022 r.

w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 9 ust. 2 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

Określa się wzór Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, stanowiący załącznik do decyzji.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

§ 3

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 2/SDR/2021 z dnia 21 stycznia 2021 r. w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 2/SDR/2022
z dnia 11 stycznia 2022 r.

ZATWIERDZAM

Warszawa, dn……

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PROGRAM KSZTAŁCENIA (IPK) Nr …….[1]

1. Imię i nazwisko doktoranta

2. Rok rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej - dyscyplina naukowa

3. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

4. Zestawienia obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Wyszczególnienie	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1	**Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT[2]**			
2	**Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej**			
3	**Praktyki zawodowe w WAT[3]**			
4	**Inne formy kształcenia**			
	Razem[4]			

[1] w przypadku dokonywania zmian IPK nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPK
[2] przedmioty wybierane z modułów fakultatywnych „Programu kształcenia w Szkole doktorskiej WAT" – min. 200 godz. i min. 20 pkt ECTS albo min. 100 godz. i min. 10 pkt ECTS pod warunkiem realizacji przedmiotów poza WAT lub innych form kształcenia w wymiarze min. 10 pkt ECTS
[3] w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - min. 20 godz. w sem. III-VII, max. 60 godz. w roku akademickim, 1 pkt ECTS niezależnie od liczby godzin praktyki
[4] suma pkt ECTS musi wynosić min. 21 pkt

5. Szczegółowe aspekty obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Nazwa przedmiotu/ innej formy kształcenia	Język wykładowy	Liczba godz.	Liczba pkt ECTS	Uwagi
Przedmioty lub inne formy kształcenia prowadzone w języku obcym w WAT i poza WAT					
1					
2					
3					
4					
5					
	Razem				
Przedmioty lub inne formy kształcenia prowadzone poza WAT z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (e-learning)					
1					
2					
3					
4					
5					
	Razem				

6. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPK[5]

……
data i czytelny podpis doktoranta

Akceptuję Indywidualny Program Kształcenia[6]

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

Załączniki

Załącznik nr 1 - Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT
Załącznik nr 2 - Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej
Załącznik nr 3 - Praktyki zawodowe w WAT
Załącznik nr 4 - Inne formy kształcenia realizowane w WAT i poza WAT w uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej
Załącznik nr 5 - Efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji IPK

data złożenia	*podpis pracownika Szkoły Doktorskiej*

[5] wskazanie zmian np. wprowadzono/usunięto nowy przedmiot, inną forma kształcenia, godziny praktyki zawodowej, zmieniono semestr realizacji przedmiotu, praktyki itp.

[6] każdy załącznik musi być parafowany przez promotora/promotorów

Załącznik nr 1
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT

Lp.	Nazwa przedmiotu	Symbol dyscypliny naukowej[7]	Ogółem liczba godzin / pkt ECTS		Liczba godzin i pkt ECTS w semestrze									
					III		IV		V		VI		VII	
			godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														
11.														
12.														
13.														
14.														
15.														
Razem														
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego przedmiot														

[7] symbol dyscypliny naukowej: **E** - automatyka, elektronika i elektrotechnika, **I** - informatyka techniczna i telekomunikacja, **B** - inżynieria lądowa i transport, **N** - inżynieria materiałowa, **M** - inżynieria mechaniczna, **R** - nauki o bezpieczeństwie, **C** - nauki chemiczne

Załącznik nr 2
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej – sem. III-VII

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej (miasto, kraj)	Nazwa przedmiotu	Zasadnicze zagadnienia programowe	Semestr kształcenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS[8]	Uwagi
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
				Razem			

[8] liczba punktów ECTS powinna być ustalana wg przelicznika dla 10 godz. – 1 pkt ECTS dla zajęć krajowych i 2 pkt ECTS dla zajęć zagranicznych

Załącznik nr 3
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Praktyki zawodowe w WAT (min. 20 godz.)

Lp.	Semestr kształcenia	Liczba godzin praktyki zawodowej w formie:		Ogółem liczba godzin w roku akademickim *(max. 60 godzin)*
		prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych	uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć dydaktycznych	
1.	**III**			
2.	**IV**			
3.	**V**			
4.	**VI**			
5.	**VII**			
Razem				

Załącznik nr 4
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Inne formy kształcenia realizowane w WAT i poza WAT w uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej - sem. III-VII

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji (miasto, kraj)	Nazwa formy kształcenia[9]	Cel, zadania	Semestr realizacji[10]	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS[11]	Uwagi[12]
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
				Razem			

[9] praktyka, staż, szkolenie, szkoła letnia, cykl seminariów, zajęcia e-learningowe, wykłady otwarte itp.
[10] w przypadku realizacji przez więcej niż jeden semestr należy wpisać liczbę godzin dla każdego semestru
[11] w przypadku realizacji przez więcej niż jeden semestr należy wpisać sumaryczną liczbę punktów ECTS, liczbę punktów ECTS ustala promotor
[12] należy wpisać liczbę miesięcy/tygodni/dni

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji IPK[13]

Symbol i numer efektu	Zakładane efekty uczenia się	*Efekt uczenia się będzie osiągnięty w wyniku realizacji przedmiotów/praktyki/ innych form kształcenia ujętych w IPK[14]*
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	

[13] odniesienie do efektów uczenia się ujętych w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zgodnych z efektami 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji

[14] należy postawić **TAK** tylko w przypadku, gdy zakładany efekt uczenia się będzie osiągnięty w wyniku realizacji IPK – form kształcenia ujętych w załącznikach 1-4

Symbol i numer efektu	Zakładane efekty uczenia się	*Efekt uczenia się będzie osiągnięty w wyniku realizacji przedmiotów/praktyki/ innych form kształcenia ujętych w IPK[14]*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	
D_U09	*inicjować debatę*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 17/SDR/2022 z dnia 2 grudnia 2022 r.

w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 9 ust. 2 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 4/WAT/2022 r. z dnia 5 października 2022 r.) oraz rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 2202) postanawia się, co następuje:

§ 1

Określa się wzór Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, stanowiący załącznik do decyzji.

§ 2

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 2/SDR/2022 z dnia 11 stycznia 2022 r. w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Programu Kształcenia dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 17/SDR/2022
z dnia 2 grudnia 2022 r.

ZATWIERDZAM Warszawa, dn……

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PROGRAM KSZTAŁCENIA (IPK) Nr …….[1]

1. Imię i nazwisko doktoranta

2. Rok rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej - dyscyplina naukowa

3. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

4. Zestawienia obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Wyszczególnienie	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	Uwagi
1	**Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT[2]**			
2	**Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej**			
3	**Praktyki zawodowe w WAT[3]**			
4	**Inne formy kształcenia**			
	Razem[4]			

[1] w przypadku dokonywania zmian IPK nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPK
[2] przedmioty wybierane z modułów fakultatywnych „Programu kształcenia w Szkole doktorskiej WAT" – min. 200 godz. i min. 20 pkt ECTS albo min. 100 godz. i min. 10 pkt ECTS pod warunkiem realizacji przedmiotów poza WAT lub innych form kształcenia w wymiarze min. 10 pkt ECTS
[3] w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu - min. 20 godz. w sem. III-VII, max. 60 godz. w roku akademickim, 1 pkt ECTS niezależnie od liczby godzin praktyki
[4] suma pkt ECTS musi wynosić min. 21 pkt

5. Szczegółowe aspekty obciążania dydaktycznego doktoranta

Lp.	Nazwa przedmiotu/ innej formy kształcenia	Język wykładowy	Liczba godz.	Liczba pkt ECTS	Uwagi
Przedmioty lub inne formy kształcenia prowadzone w języku obcym w WAT i poza WAT					
1					
2					
3					
4					
5					
	Razem				
Przedmioty lub inne formy kształcenia prowadzone poza WAT z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (e-learning)					
1					
2					
3					
4					
5					
	Razem				

6. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPK[5]

……
data i czytelny podpis doktoranta

Akceptuję Indywidualny Program Kształcenia[6]

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

Załączniki

Załącznik nr 1 - Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT
Załącznik nr 2 - Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej
Załącznik nr 3 - Praktyki zawodowe w WAT
Załącznik nr 4 - Inne formy kształcenia realizowane w WAT i poza WAT w uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej
Załącznik nr 5 - Efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji IPK

data złożenia	*podpis pracownika Szkoły Doktorskiej*

[5] wskazanie zmian np. wprowadzono/usunięto nowy przedmiot, inną forma kształcenia, godziny praktyki zawodowej, zmieniono semestr realizacji przedmiotu, praktyki itp.

[6] każdy załącznik musi być parafowany przez promotora/promotorów

Załącznik nr 1
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty fakultatywne realizowane w WAT

Lp.	Nazwa przedmiotu	Symbol dyscypliny naukowej[7]	Ogółem liczba godzin / pkt ECTS		Liczba godzin i pkt ECTS w semestrze									
					III		IV		V		VI		VII	
			godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														
11.														
12.														
13.														
14.														
15.														
Razem														
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego przedmiot														

[7] symbol dyscypliny naukowej: **E** - automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, **I** - informatyka techniczna i telekomunikacja, **B** - inżynieria lądowa, geodezja i transport, **N** - inżynieria materiałowa, **M** - inżynieria mechaniczna, **R** - nauki o bezpieczeństwie, **C** - nauki chemiczne

Załącznik nr 2
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Przedmioty realizowane w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej – sem. III-VII

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej (miasto, kraj)	Nazwa przedmiotu	Zasadnicze zagadnienia programowe	Semestr kształcenia	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS[8]	Uwagi
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
				Razem			

[8] liczba punktów ECTS powinna być ustalana wg przelicznika dla 10 godz. – 1 pkt ECTS dla zajęć krajowych i 2 pkt ECTS dla zajęć zagranicznych

Załącznik nr 3
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Praktyki zawodowe w WAT (min. 20 godz.)

Lp.	Semestr kształcenia	Liczba godzin praktyki zawodowej w formie:		Ogółem liczba godzin w roku akademickim *(max. 60 godzin)*
		prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych	uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć dydaktycznych	
1.	**III**			
2.	**IV**			
3.	**V**			
4.	**VI**			
5.	**VII**			
Razem				

Załącznik nr 4
do Indywidualnego Programu Kształcenia

Inne formy kształcenia realizowane w WAT i poza WAT w uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej - sem. III-VII

Lp.	Nazwa uczelni lub instytucji (miasto, kraj)	Nazwa formy kształcenia[9]	Cel, zadania	Semestr realizacji[10]	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS[11]	Uwagi[12]
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
				Razem			

[9] praktyka, staż, szkolenie, szkoła letnia, cykl seminariów, zajęcia e-learningowe, wykłady otwarte itp.
[10] w przypadku realizacji przez więcej niż jeden semestr należy wpisać liczbę godzin dla każdego semestru
[11] w przypadku realizacji przez więcej niż jeden semestr należy wpisać sumaryczną liczbę punktów ECTS, liczbę punktów ECTS ustala promotor
[12] należy wpisać liczbę miesięcy/tygodni/dni

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji IPK[13]

Symbol i numer efektu	Zakładane efekty uczenia się	*Efekt uczenia się będzie osiągnięty w wyniku realizacji przedmiotów/praktyki/ innych form kształcenia ujętych w IPK[14]*
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	

[13] odniesienie do efektów uczenia się ujętych w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zgodnych z efektami 8. poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji

[14] należy postawić **TAK** tylko w przypadku, gdy zakładany efekt uczenia się będzie osiągnięty w wyniku realizacji IPK – form kształcenia ujętych w załącznikach 1-4

Symbol i numer efektu	Zakładane efekty uczenia się	*Efekt uczenia się będzie osiągnięty w wyniku realizacji przedmiotów/praktyki/ innych form kształcenia ujętych w IPK[14]*
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	
D_U09	*inicjować debatę*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 05/SDR/2019 z dnia 2 października 2019 r.

w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 4 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 13/RKR/2019 z dnia 23 maja 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 13 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Określa się wzór Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiący załącznik do decyzji.
2. Wzór, o którym mowa w ust. 1 obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 05/SDR/2019
z dnia 2 października 2019 r.

ZATWIERDZAM

Warszawa, dn……..

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PLAN BADAWCZY (IPB) Nr …….[1]

1. Imię i nazwisko doktoranta: ……..
2. Dyscyplina naukowa: ……
3. Rok rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej:…….....
4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów:

   ……

   ……
5. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego:

   ……
6. Planowany temat rozprawy doktorskiej:

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……
7. Koncepcja i zakres rozprawy doktorskiej – Załącznik nr 1
8. Planowany termin złożenia rozprawy doktorskiej *(dd/mm/rrrr)*: ……..……..……
9. Planowany termin uzyskania certyfikatu poświadczającego znajomość języka nowożytnego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2[2] *(dd/mm/rrrr)*: ……

[1] W przypadku dokonywania zmian IPB nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPB

[2] tylko w przypadku doktorantów, którzy nie posiadają certyfikatu lub dyplomu ukończenia studiów, poświadczającego znajomość języka nowożytnego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2

10. Termin spełnienia wymagań określonych w art. 186 ust.1 pkt. 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce *(dd/mm/rrrr)*:……..
11. Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych - Załącznik nr 2
12. Efekty uczenia zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Planu Badawczego – Załącznik nr 3
13. Opinia promotora pomocniczego (opcjonalnie) – załącznik nr 3.
14. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPB

……

……

……

Data i czytelny podpis doktoranta

Indywidualny Plan Badawczy został przygotowany w uzgodnieniu z promotorem/promotorami.

……

Data i czytelny podpis promotora/promotorów

<u>Załączniki</u>

Załącznik nr 1 -Koncepcja i zakres rozprawy doktorskiej
Załącznik nr 2 - Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych
Załącznik nr 3 - Efekty uczenia się na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Planu Badawczego
Załącznik nr 4 - Opinia promotora pomocniczego (opcjonalnie)

Data złożenia IPB	Czytelny podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

Załącznik nr 1
do Indywidualnego Planu Badawczego

Koncepcja i zakres rozprawy doktorskiej

Załącznik nr 2
do Indywidualnego Planu Badawczego

Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych

1. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej

Lp.	Etapy pracy doktorskiej i realizowane zagadnienia*	Udział w całości rozprawy (%)	Semestr/semestry realizacji
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

* - etapy pracy powinny uwzględniać semestralne referaty opracowywane przez doktorantów od III semestru kształcenia

2. Planowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	uwagi
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

3. Planowany udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Uwagi
1.			
2.			
3.			

4. Planowana realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej

Lp.	Rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej	Miejsce	Termin - rok
1.				
2.				
3.				

5. Planowane publikacje (upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu)

Lp.	Wydawnictwo	Termin - rok	Lista MNiSW (Tak/NIE)	Uwagi
1.				
2.				
3.				

Załącznik nr 3
do Indywidualnego Planu Badawczego

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Planu Badawczego (IPB)

Odniesienie do efektów uczenia się ujętych w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącym załącznik do uchwały Senatu WAT nr 36/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod 8 PRK	IPB TAK/NIE
	Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_WG*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*	
	Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK* *P8S_UU*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK* *P8S_UO*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8S_UW*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8S_UW*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UW*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*	
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8S_UK*	

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się	kod 8 PRK	IPB TAK/NIE
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*	
D_U09	*inicjować debatę*	*P8S_UK*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	*P8S_UK*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	*P8S_UU*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*	
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_KK*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_KK*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8S_KK*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8S_KO*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8S_KO*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8S_KO*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8S_KR*	

Załącznik nr 4
do Indywidualnego Planu Badawczego

Opinia promotora pomocniczego

……

……

……

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 6/SDR/2021 z dnia 8 kwietnia 2021 r.

w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 13 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Określa się wzór indywidualnego planu badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiący załącznik do decyzji, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Indywidualne plany badawcze opracowane do dnia wejścia w życie niniejszej decyzji na podstawie decyzji, o której mowa w § 3 nie wymagają dostosowania do wzoru określonego w ust. 1.
3. Do zmian indywidualnego planu badawczego, o którym mowa w ust. 2, stosuje się wzór określony w ust. 1.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

§ 3

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 05/SDR/2019 z dnia 2 października 2019 r. w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 6/SDR/2021
z dnia 8 kwietnia 2021 r.

ZATWIERDZAM

Warszawa, dn……..…

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PLAN BADAWCZY (IPB) Nr ……[1]
DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

I. Dane doktoranta/doktorantki oraz informacje o promotorach

1. Imię i nazwisko doktoranta/doktorantki, Nr ORCID

2. Dyscyplina naukowa

3. Rok akademicki rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

5. Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego[2]

[1] w przypadku dokonywania zmian IPB, opracowania nowej wersji, nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPB
[2] o ile został wyznaczony

II. Informacje o planowanej rozprawie doktorskiej

1. Planowany temat rozprawy doktorskiej

2. Planowana forma rozprawy doktorskiej[3]

3. Uzasadnienie podjęcia tematyki

4. Koncepcja i zakres rozprawy doktorskiej, w tym cel i hipotezy badawcze oraz przyjęta metodologia *(max. 10 000 znaków bez spacji)*

[3] Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej (*art. 187 ust.3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*)

5. Planowane efekty badań, w tym znaczenie dla rozwoju danej dziedziny i dyscypliny naukowej i sposoby ich upowszechniania

6. Aktualny stan wiedzy w zakresie podjętej tematyki rozprawy doktorskiej

7. Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych - Załącznik nr 1
8. Literatura stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej (max. 20 pozycji) - Załącznik nr 2
9. Planowany termin złożenia rozprawy doktorskiej

dd	*mm*	*rrrr*

III. Dodatkowe informacje

1. Planowany termin uzyskania certyfikatu poświadczającego znajomość języka nowożytnego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2[4]

dd	*mm*	*rrrr*

[4] tylko w przypadku doktorantów, którzy nie posiadają certyfikatu lub dyplomu ukończenia studiów, poświadczającego znajomość języka nowożytnego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2

2. Planowany termin spełnienia wymagań określonych w art. 186 ust.1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce[5]

dd	*mm*	*rrrr*

3. Efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji indywidualnego planu badawczego - Załącznik nr 3
4. Opinia promotora pomocniczego (o ile został wyznaczony) - Załącznik nr 4
5. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPB

……
data i czytelny podpis doktoranta

Akceptuję/emy niniejszy indywidualny plan badawczy

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

Załączniki

1. **Załącznik nr 1** - Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych
2. **Załącznik nr 2** - Literatura stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej
3. **Załącznik nr 3** - Efekty uczenia się na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji indywidualnego planu badawczego
4. **Załącznik nr 4** - Opinia promotora pomocniczego, w tym odniesienie się do roli w realizacji indywidualnego planu badawczego, wskazanie obszarów i rodzajów wsparcia doktoranta *(tylko w przypadku wyznaczenia doktorantowi promotora pomocniczego)*

Data złożenia IPB	Czytelny podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

[5] posiadanie w dorobku co najmniej:
a) 1 artykułu naukowy opublikowany w czasopiśmie naukowym lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte na liście MNiSW (MEiN) lub
b) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte na liście MNiSW (MEiN), albo rozdział w takiej monografii,

Załącznik nr 1
do indywidualnego planu badawczego

Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych

I. Przygotowanie rozprawy doktorskiej

1. Informacja o zagadnieniach badawczych realizowanych w I i II semestrze

Lp.	Zrealizowane zagadnienia przygotowawcze (krótki, syntetyczny opis)	Udział w całości rozprawy (%)
1.		

2. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej w semestrach III-VIII[6]

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i realizowane zagadnienia, badania (krótki, syntetyczny opis)	Udział w całości rozprawy (%)	Semestr realizacji
1.			**III**
2.			**IV**
3.			**V**
4.			**VI**
5.			**VII**
6.			**VIII**

[6] realizacja IPB za semestr III i IV tj. do oceny śródokresowej nie powinna być mniejsza niż 35 % całości rozprawy

II. Aktywność naukowa doktoranta/doktorantki[7]

1. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				

2. Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				

3. Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej[8]

Lp.	Cel i rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej	Miejsce	Termin wyjazdu od-do
1.				

4. Publikacje[9]

Lp.	Autor/autorzy publikacji i planowany tytuł[10]	Wydawnictwo i planowany termin wydania	Lista MNiSW (TAK/NIE) liczba punktów	Stan publikacji[11]
1.				

[7] aktywność naukowa doktoranta obejmuje okres od dnia rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej
[8] za zgodą promotora staż naukowy może być realizowany w innej instytucji, której działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej doktoranta
[9] należy wpisać zarówno publikacje już wydane, przyjęte do druku, wysłane do recenzji, jak i planowane
[10] jeśli możliwe jest określenie współautorów
[11] stan publikacji: wysłana do wydawnictwa, przyjęta do recenzji, przyjęta do druku, opublikowana

Załącznik nr 2
do indywidualnego planu badawczego

Literatura
stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej

/max. 20 pozycji w układzie autor/autorzy, tytuł, nazwa wydawcy, miejsce i rok wydania, ISBN/

1.

2.

3.

.

.

.

20.

Załącznik nr 3
do indywidualnego planu badawczego

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji indywidualnego planu badawczego (IPB)

Odniesienie do efektów uczenia się ujętych w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego[12]

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej	kod 8 PRK	odniesienie do uczenia się (TAK/NIE)		
			Przedmioty wspólne[13]	IPK[14]	IPB
Wiedza: absolwent zna i rozumie					
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	*P8S_WG*			
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	*P8U_WG*			
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	*P8S_WG*			
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	*P8S_WG*			
D_W04	*metodologię badań naukowych*	*P8S_WG*			
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	*P8S_WG*			
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	*P8S_WK*			
Umiejętności: absolwent potrafi					
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	*P8S_UK P8S_UU*			
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	*P8S_UK P8S_UO*			
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	*P8S_UW*			
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	*P8S_UW*			

[12] dotyczy programu kształcenia obowiązującego od roku akademickiego, w którym doktorant rozpoczął kształcenie

[13] należy wpisać wartości z tabeli efektów uczenia się dla przedmiotów Modułu podstawowego (rozdział V. Moduły programu kształcenia) ujęte w programie kształcenia obowiązującego od roku akademickiego, w którym doktorant rozpoczął kształcenie

[14] należy wpisać wartości z tabeli efektów uczenia się ujęte w Załączniku nr 5 indywidualnego programu kształcenia

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej	kod 8 PRK	odniesienie do uczenia się (TAK/NIE)		
			Przedmioty wspólne[13]	IPK[14]	IPB
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UW*			
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: − definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą, − rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować, − wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	*P8S_UW*			
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	*P8S_UW*			
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	*P8S_UW*			
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	*P8S_UK*			
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	*P8S_UK*			
D_U09	*inicjować debatę*	*P8S_UK*			
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	*P8S_UK*			
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	*P8S_UK*			
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	*P8S_UO*			
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	*P8S_UU*			
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	*P8S_UU*			
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do					
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	*P8U_KK*			
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	*P8U_KK*			
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*			
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	*P8S_KK*			
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	*P8S_KK*			
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	*P8S_KO*			
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	*P8S_KO*			

symbol i numer efektu	zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia w Szkole Doktorskiej	kod 8 PRK	odniesienie do uczenia się (TAK/NIE)		
			Przedmioty wspólne[13]	IPK[14]	IPB
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	*P8S_KO*			
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	*P8S_KR*			

Załącznik nr 4
do indywidualnego planu badawczego

Opinia
promotora pomocniczego[15]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

3. **Opinia o indywidualnym planie badawczym doktoranta wraz z określeniem roli promotora pomocniczego w jego realizacji**

……

Data i czytelny podpis promotora pomocniczego

[15] o ile został wyznaczony

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 7/SDR/2022 z dnia 1 kwietnia 2022 r.

w sprawie określenia wzoru indywidualnego planu badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 12 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Określa się wzór indywidualnego planu badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiący załącznik do decyzji, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Indywidualne plany badawcze opracowane do dnia wejścia w życie niniejszej decyzji na podstawie decyzji, o której mowa w § 3 nie wymagają dostosowania do wzoru określonego w ust. 1.
3. Do zmian indywidualnego planu badawczego, o którym mowa w ust. 2, stosuje się wzór określony w ust. 1.

§ 2

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 6/SDR/2021 z dnia 8 kwietnia 2021 r. w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 7/SDR/2022
z dnia 1 kwietnia 2022 r.

ZATWIERDZAM

Warszawa, dn……..…

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PLAN BADAWCZY (IPB) Nr ……[1]
DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

I. Dane informacyjne

1. Imię i nazwisko doktoranta, Nr ORCID

2. Dyscyplina naukowa

3. Rok akademicki rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

5. Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego[2]

[1] w przypadku dokonywania zmian IPB, opracowania nowej wersji, nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPB
[2] o ile został wyznaczony

II. Informacje o rozprawie doktorskiej

1. Planowany temat rozprawy doktorskiej

2. Planowana forma rozprawy doktorskiej[3]

3. Uzasadnienie podjęcia tematyki *(max. 4 000 znaków bez spacji)*

4. Koncepcja i zakres rozprawy doktorskiej, w tym cel i hipotezy badawcze oraz przyjęta metodologia *(max. 10 000 znaków bez spacji)*

[3] Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej (*art. 187 ust.3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*)

5. Planowane efekty badań, w tym znaczenie dla rozwoju danej dziedziny i dyscypliny naukowej i sposoby ich upowszechniania *(max. 2 000 znaków bez spacji)*

6. Aktualny stan wiedzy w zakresie podjętej tematyki rozprawy doktorskiej *(max. 4 000 znaków bez spacji)*

7. Słowa kluczowe związane z rozprawą doktorską

8. Planowany termin złożenia rozprawy doktorskiej

dd	*mm*	*rrrr*

III. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPB

Zmiany w pkt …
Zakres zmian –

Zmiany w Załączniku nr ..
Zakres zmian -

……
data i czytelny podpis doktoranta

Akceptuję indywidualny plan badawczy[4]

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

Załączniki

1. **Załącznik nr 1** - Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych
2. **Załącznik nr 2** - Literatura stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej
3. **Załącznik nr 3** - Efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji indywidualnego planu badawczego
4. **Załącznik nr 4** - Opinia promotora pomocniczego, jeśli został wyznaczony

data złożenia IPB	czytelny podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

[4] każdy załącznik musi być parafowany przez promotora/promotorów

Załącznik nr 1
do indywidualnego planu badawczego nr …

Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych

I. Przygotowanie rozprawy doktorskiej

1. Informacja o zagadnieniach badawczych realizowanych w I i II semestrze

Lp.	Zrealizowane zagadnienia przygotowawcze (krótki, syntetyczny opis)	Udział w całości rozprawy (%)
1.		

2. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej w semestrach III-VIII[5]

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i realizowane zagadnienia, badania (krótki, syntetyczny opis)	Udział w całości rozprawy (%)	Semestr realizacji
1.			**III**
2.			**IV[6]**
3.			**V**
4.			**VI**
5.			**VII**
6.			**VIII**

[5] stopień zaawansowania przygotowania rozprawy doktorskiej od rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej do IV semestru tj. do oceny śródokresowej nie powinien być mniejszy niż 35 % całości rozprawy

[6] realizacja do terminu złożenia raportu śródokresowego tj. 1 czerwca roku przeprowadzenia oceny

II. Aktywność naukowa[7]

1. Publikacje[8]

Lp.	Autor/autorzy i tytuł[9]	Wydawnictwo	Stan publikacji i planowany termin wydania[10]	Publikacja znajduje się w wykazie MEiN/MNiSW/[11] (TAK/NIE) liczba punktów
1.				
2.				
3.				

2. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

3. Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

[7] aktywność naukowa doktoranta obejmuje okres od dnia rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

[8] wykaz musi zawierać co najmniej jedną publikację spełniającą wymagania określone w art. 186 ust.1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

[9] jeśli możliwe jest określenie współautorów

[10] stan publikacji: planowana, przygotowywana, wysłana do wydawnictwa, przyjęta do recenzji, przyjęta do druku, opublikowana

[11] wykazy, o którym mowa w art. 267 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

4. Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej[12]

Lp.	Cel i rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej	Miejsce	Termin wyjazdu od-do
1.				
2.				
3.				

5. Inne przedsięwzięcia naukowe - realizowane i planowane do realizacji[13]

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Termin realizacji	Instytucja prowadząca	% udziału	Uwagi
1.					
2.					
3.					

[12] za zgodą promotora staż naukowy może być realizowany w innej instytucji niż naukowa, której działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej doktoranta

[13] udział doktoranta w projektach, granatach, programach itp.

Załącznik nr 2
do indywidualnego planu badawczego nr …

Literatura
stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej[14]

/max. 20 pozycji w układzie autor/autorzy, tytuł, nazwa wydawcy, miejsce i rok wydania, ISBN/

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

[14] w wykazie literatury mogą być również wskazane linki do stron internetowych

Załącznik nr 3
do indywidualnego planu badawczego nr …

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji indywidualnego planu badawczego (IPB)

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[15]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób* *uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	

[15] dotyczy programu kształcenia obowiązującego od roku akademickiego, w którym doktorant rozpoczął kształcenie

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[15]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	
D_U09	*inicjować debatę*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	

Załącznik nr 4
do indywidualnego planu badawczego nr …

Opinia
promotora pomocniczego[16]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

3. **Opinia o indywidualnym planie badawczym doktoranta wraz z określeniem roli promotora pomocniczego w jego realizacji**

……
data i czytelny podpis promotora pomocniczego

[16] o ile został wyznaczony

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 3/SDR/2024 z dnia 18 kwietnia 2024 r.

w sprawie określenia wzoru indywidualnego planu badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 12 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 62/WAT/2023 z dnia 27 kwietnia 2023 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Określa się wzór indywidualnego planu badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiący załącznik do decyzji, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Indywidualne plany badawcze opracowane do dnia wejścia w życie niniejszej decyzji na podstawie decyzji, o której mowa w § 2 nie wymagają dostosowania do wzoru określonego w ust. 1.
3. Do zmian indywidualnego planu badawczego, o którym mowa w ust. 2, stosuje się wzór określony w ust. 1.

§ 2

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 7/SDR/2022 z dnia 1 kwietnia 2022 r. w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

(--) dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr …./SDR/2024
z dnia ……. 2024 r.

ZATWIERDZAM ……, dn.……

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PLAN BADAWCZY (IPB) Nr ……[1]
DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

I. Dane informacyjne

1. Imię i nazwisko doktoranta, Nr ORCID

2. Dyscyplina naukowa

3. Rok akademicki rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

5. Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego[2]

6. Stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pomocniczego[3]

[1] w przypadku dokonywania zmian IPB, opracowania nowej wersji, nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPB
[2] o ile został wyznaczony
[3] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w Szkole Doktorskiej WAT w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”

II. Informacje o rozprawie doktorskiej

1. Planowany temat rozprawy doktorskiej

2. Planowana forma rozprawy doktorskiej[4]

3. Uzasadnienie podjęcia tematyki *(max. 4 000 znaków bez spacji)*

4. Koncepcja i zakres rozprawy doktorskiej, w tym cel i hipotezy badawcze oraz przyjęta metodologia *(max. 10 000 znaków bez spacji)*

5. Przedmiot rozprawy doktorskiej - wskazanie aspektów oryginalności i nowatorstwa w rozwiązanie problemu naukowego lub w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej – *(max. 1 000 znaków bez spacji)*

6. Opis znaczenia planowanych efektów badań dla rozwoju dziedziny nauki i dyscypliny naukowej oraz sposoby ich upowszechniania *(max. 2 000 znaków bez spacji)*

7. Aktualny stan wiedzy w zakresie podjętej tematyki rozprawy doktorskiej *(max. 4 000 znaków bez spacji)*

8. Słowa kluczowe związane z rozprawą doktorską

[4] Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej (*art. 187 ust.3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*)

9. Planowany termin złożenia rozprawy doktorskiej

dd	*mm*	*rrrr*

III. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPB

Zmiany w pkt …
Zakres zmian –

Zmiany w Załączniku nr ..
Zakres zmian -

……
data i czytelny podpis doktoranta

Akceptuję indywidualny plan badawczy[5]

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

Załączniki

1. **Załącznik nr 1** - Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych*
2. **Załącznik nr 1a** - Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych doktorantów składających wniosek o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej*
3. **Załącznik nr 2** - Literatura stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej
4. **Załącznik nr 3** - Efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji indywidualnego planu badawczego
5. **Załącznik nr 4** - Opinia promotora pomocniczego, jeśli został wyznaczony*
6. **Załącznik nr 5** - Opinia opiekuna pomocniczego, jeśli został wyznaczony (tylko dla doktorantów - uczestników programu pn. „Doktorat wdrożeniowy")*

data złożenia IPB	czytelny podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

[5] każdy załącznik musi być parafowany przez promotora/promotorów

* niepotrzebne skreślić

Załącznik nr 1
do indywidualnego planu badawczego nr …

Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych

I. Przygotowanie rozprawy doktorskiej

1. Informacja o zagadnieniach badawczych zrealizowanych w I i II semestrze

Lp.	Zrealizowane zagadnienia przygotowawcze i badawcze (krótki, syntetyczny opis)	Udział w całości rozprawy (%)
1.		

2. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej w semestrach III-VIII[6]

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia, badania, rozdziały rozprawy (krótki, syntetyczny opis lub wyszczególnienie)	Planowany udział w całości rozprawy (%)	Semestr realizacji
1.			**III**
2.			**IV[7]**
3.			**V**
4.			**VI**

[6] stopień zaawansowania przygotowania rozprawy doktorskiej od rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej do IV semestru tj. do oceny śródokresowej nie powinien **być mniejszy niż 35 % całości rozprawy**

[7] realizacja do terminu złożenia raportu śródokresowego

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia, badania, rozdziały rozprawy (krótki, syntetyczny opis lub wyszczególnienie)	Planowany udział w całości rozprawy (%)	Semestr realizacji
5.			VII
6.			VIII

II. Aktywność naukowa[8]

1. Działalność publikacyjna[9]

Lp.	Autor/autorzy i tytuł[10]	Wydawnictwo	Stan publikacji i planowany termin wydania (rok)[11]	Liczba punktów zgodnie z wykazami Ministra[12]
1.				
2.				
3.				

2. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

[8] aktywność naukowa doktoranta obejmuje okres od dnia rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej
[9] wykaz musi zawierać co najmniej jedną publikację spełniającą wymagania określone w art. 186 ust.1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce
[10] jeśli możliwe jest określenie współautorów
[11] stan publikacji: planowana, przygotowywana, wysłana do wydawnictwa, przyjęta do recenzji, przyjęta do druku, opublikowana
[12] wykazy, o którym mowa w art. 267 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

3. Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

4. Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej[13]

Lp.	Cel i rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej	Miejsce	Termin wyjazdu od-do
1.				
2.				
3.				

5. Inne przedsięwzięcia naukowe - zrealizowane i planowane do realizacji[14]

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Termin realizacji	Instytucja prowadząca	% udziału w projekcie	Uwagi
1.					
2.					
3.					

[13] za zgodą promotora staż naukowy może być realizowany w innej instytucji niż naukowa, której działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej doktoranta

[14] udział doktoranta w projektach, granatach, programach itp.

Załącznik nr 1a
do indywidualnego planu badawczego nr …

Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych doktorantów, którzy uzyskali zgodę na przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej

I. Przygotowanie rozprawy doktorskiej

1. Informacja o zagadnieniach badawczych zrealizowanych w I i II semestrze

Lp.	Zrealizowane zagadnienia przygotowawcze i badawcze (krótki, syntetyczny opis)	Udział w całości rozprawy (%)
1.		

2. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej od III do VIII semestru kształcenia

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia, badania, rozdziały rozprawy (krótki, syntetyczny opis lub wyszczególnienie)	Udział w całości rozprawy (%)		Semestr realizacji
		planowany[15]	zrealizowany[16]	
1.				III
2.				IV
3.				V
4.				VI

[15] należy wskazać planowany udział ujęty w IPB

[16] na podstawie sprawozdań semestralnych

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia, badania, rozdziały rozprawy (krótki, syntetyczny opis lub wyszczególnienie)	Udział w całości rozprawy (%)		Semestr realizacji
		planowany[15]	zrealizowany[16]	
5.				**VII**
6.				**VIII**
Stan przygotowania rozprawy doktorskiej na zakończenie nominalnego okresu kształcenia (%)				

3. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej	Udział w całości rozprawy (%)		Semestr realizacji
		I przedłużenie	II przedłużenie[17]	
1.				**IX**
2.				**X**
3.				**XI**
4.				**XII**

[17] w przypadku II przedłużenia w semestrach obejmujących I przedłużenie należy wskazać zrealizowany udział w całości rozprawy

II. Aktywność naukowa[18]

1. Działalność publikacyjna[19]

Lp.	Autor/autorzy i tytuł[20]	Wydawnictwo	Stan publikacji i planowany termin wydania[21]	Liczba punktów zgodnie z wykazami Ministra[22]
1.				
2.				
3.				

2. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

3. Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

[18] aktywność naukowa doktoranta obejmuje okres od dnia rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

[19] wykaz musi zawierać co najmniej jedną publikację spełniającą wymagania określone w art. 186 ust.1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

[20] jeśli możliwe jest określenie współautorów

[21] stan publikacji: planowana, przygotowywana, wysłana do wydawnictwa, przyjęta do recenzji, przyjęta do druku, opublikowana

[22] wykazy, o którym mowa w art. 267 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

4. Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej[23]

Lp.	Cel i rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej	Miejsce	Termin wyjazdu od-do
1.				
2.				
3.				

5. Inne przedsięwzięcia naukowe - realizowane i planowane do realizacji[24]

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Termin realizacji	Instytucja prowadząca	% udziału	Uwagi
1.					
2.					

[23] za zgodą promotora staż naukowy może być realizowany w innej instytucji niż naukowa, której działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej doktoranta

[24] udział doktoranta w projektach, granatach, programach itp.

Załącznik nr 2
do indywidualnego planu badawczego nr …

Literatura
stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej[25]

/max. 20 pozycji w układzie autor/autorzy, tytuł, nazwa wydawcy, miejsce i rok wydania, ISBN/

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

[25] w wykazie literatury mogą być również wskazane linki do stron internetowych

Załącznik nr 3
do indywidualnego planu badawczego nr …

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji indywidualnego planu badawczego (IPB)

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[26]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób* *uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	

[26] dotyczy programu kształcenia obowiązującego od roku akademickiego, w którym doktorant rozpoczął kształcenie

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[26]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	
D_U09	*inicjować debatę*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	

Załącznik nr 4
do indywidualnego planu badawczego nr …

Opinia
promotora pomocniczego[27]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

3. **Opinia o indywidualnym planie badawczym doktoranta wraz z określeniem roli promotora pomocniczego w jego realizacji**

……
data i czytelny podpis promotora pomocniczego

[27] o ile został wyznaczony

Załącznik nr 5
do indywidualnego planu badawczego nr …

Opinia
opiekuna pomocniczego[28]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

3. **Opinia o indywidualnym planie badawczym doktoranta wraz z określeniem roli opiekuna pomocniczego w jego realizacji**

……
data i czytelny podpis opiekuna pomocniczego

[28] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w Szkole Doktorskiej WAT w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”
- opinia, jeśli to możliwe, powinna być wydrukowana na papierze firmowym podmiotu zatrudniającego doktoranta i opiekuna pomocniczego

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 10/SDR/2025 z dnia 9 maja 2025 r.

w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 12 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Określa się wzór Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT stanowiący załącznik nr 1 do decyzji, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Dla doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT składających wniosek o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej wzór Indywidualnego Planu Badawczego określa załącznik nr 2 do decyzji.
3. Indywidualne Plany Badawcze opracowane do dnia wejścia w życie niniejszej decyzji na podstawie decyzji, o której mowa w § 2 nie wymagają dostosowania do wzoru określonego w ust. 1.
4. Do zmian Indywidualnego Planu Badawczego, o którym mowa w ust. 3, stosuje się wzór określony w ust. 1.

§ 2

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 3/SDR/2024 z dnia 18 kwietnia 2024 r. w sprawie określenia wzoru Indywidualnego Planu Badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 10/SDR/2025
z dnia 9 maja 2025 r.

ZATWIERDZAM ……, dn.……

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PLAN BADAWCZY (IPB) Nr ……[1]
DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

I. Dane informacyjne

1. Imię i nazwisko doktoranta, Nr ORCID

2. Dyscyplina naukowa

3. Rok akademicki rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

5. Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego[2] /opiekuna pomocniczego[3]

[1] w przypadku dokonywania zmian IPB, opracowania nowej wersji, nadaje się kolejny numer porządkowy; nr 1 dotyczy pierwszego IPB
[2] o ile został wyznaczony
[3] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w Szkole Doktorskiej WAT w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”

II. Informacje o rozprawie doktorskiej

1. Planowany temat rozprawy doktorskiej

2. Planowana forma rozprawy doktorskiej[4]

3. Uzasadnienie podjęcia tematyki *(max. 3 000 znaków bez spacji)*

4. Koncepcja i zakres rozprawy doktorskiej, w tym cel i hipotezy badawcze oraz przyjęta metodologia *(max. 5 000 znaków bez spacji)*

5. Przedmiot rozprawy doktorskiej - wskazanie aspektów oryginalności i nowatorstwa w rozwiązanie problemu naukowego lub w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej – *(max. 1 000 znaków bez spacji)*

6. Opis znaczenia planowanych efektów badań dla rozwoju dziedziny nauki i dyscypliny naukowej oraz sposoby ich upowszechniania *(max. 2 000 znaków bez spacji)*

7. Aktualny stan wiedzy w zakresie podjętej tematyki rozprawy doktorskiej *(max. 3 000 znaków bez spacji)*

8. Słowa kluczowe związane z tematyką rozprawy doktorskiej (max. 7 słów)

[4] Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej (*art. 187 ust.3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*)

9. Planowany termin złożenia rozprawy doktorskiej

dd *mm* *rrrr*

III. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do poprzedniej wersji IPB

Zmiany w pkt …
Zakres zmian –

Zmiany w Załączniku nr ..
Zakres zmian -

……
data i czytelny podpis doktoranta

Akceptuję Indywidualny Plan Badawczy (IPB)[5]

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

Załączniki

1. **Załącznik nr 1** - Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych
2. **Załącznik nr 2** - Literatura stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej
3. **Załącznik nr 3** - Efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Planu Badawczego
4. **Załącznik nr 4** - Opinia promotora pomocniczego, jeśli został wyznaczony*
5. **Załącznik nr 5** - Opinia opiekuna pomocniczego, jeśli został wyznaczony (tylko dla doktorantów - uczestników programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”*

data złożenia IPB	czytelny podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

[5] każdy załącznik musi być parafowany przez promotora/promotorów

* niepotrzebne skreślić

Załącznik nr 1
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i realizacji przedsięwzięć naukowych

I. Przygotowanie rozprawy doktorskiej

1. Informacja o zagadnieniach badawczych zrealizowanych w I i II semestrze

Lp.	Zrealizowane zagadnienia przygotowawcze i badawcze *(krótki, syntetyczny opis – max. 1000 znaków bez spacji)*	Udział w całości rozprawy (%)
1.		

2. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej w semestrach III-VIII[6]

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia, badania, rozdziały rozprawy *(krótki, syntetyczny opis – max. 300 znaków bez spacji dla jednego wiersza)*	Planowany udział w całości rozprawy (%)	Semestr realizacji
1.			**III**
2.			**IV[7]**
3.			**V**
4.			**VI**

[6] stopień zaawansowania przygotowania rozprawy doktorskiej od rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej do IV semestru tj. do oceny śródokresowej nie powinien **być mniejszy niż 35 % całości rozprawy**

[7] realizacja do terminu złożenia raportu śródokresowego

Lp.	Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia, badania, rozdziały rozprawy *(krótki, syntetyczny opis – max. 300 znaków bez spacji dla jednego wiersza)*	Planowany udział w całości rozprawy (%)	Semestr realizacji
5.			**VII**
6.			**VIII**

II. Aktywność naukowa[8]

1. Działalność publikacyjna[9]

Lp.	Autor/autorzy i tytuł[10]	Wydawnictwo	Stan publikacji i planowany termin wydania (rok)[11]	Liczba punktów zgodnie z wykazami Ministra[12]
1.				
2.				
3.				

2. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

[8] aktywność naukowa doktoranta obejmuje okres od dnia rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej
[9] wykaz musi zawierać co najmniej jedną publikację spełniającą wymagania określone w art. 186 ust.1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce
[10] jeśli możliwe jest określenie współautorów
[11] stan publikacji: planowana, przygotowywana, wysłana do wydawnictwa, przyjęta do recenzji, przyjęta do druku, opublikowana
[12] wykazy, o którym mowa w art. 267 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

3. Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				
3.				

4. Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej[13]

Lp.	Cel i rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej	Miejsce	Termin wyjazdu od-do
1.				
2.				
3.				

5. Inne przedsięwzięcia naukowe - zrealizowane i planowane do realizacji[14]

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Termin realizacji	Instytucja prowadząca	% udziału w projekcie	Uwagi
1.					
2.					
3.					

[13] za zgodą promotora staż naukowy może być realizowany w innej instytucji niż naukowa, której działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej doktoranta

[14] udział doktoranta w projektach, granatach, programach itp.

Załącznik nr 2
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Literatura
stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej[15]

/max. 20 pozycji w układzie autor/autorzy, tytuł, nazwa wydawcy, miejsce i rok wydania, ISBN/

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

[15] w wykazie literatury mogą być również wskazane linki do stron internetowych

Załącznik nr 3
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Planu Badawczego (IPB)

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[16]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób* *uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	

[16] dotyczy programu kształcenia obowiązującego od roku akademickiego, w którym doktorant rozpoczął kształcenie

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[16]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	
D_U09	*inicjować debatę*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem:* *– ich etycznego wymiaru,* *– odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:* *− prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,* *− respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	

Załącznik nr 4
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Wojskowa Akademia Techniczna

Szkoła Doktorska SDR

Opinia
promotora pomocniczego[17]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

3. **Opinia o Indywidualnym Planie Badawczym doktoranta wraz z określeniem roli promotora pomocniczego w jego realizacji**

……
data i czytelny podpis promotora pomocniczego

[17] o ile został wyznaczony

Załącznik nr 5
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Opinia
opiekuna pomocniczego doktoranta realizującego kształcenie w Szkole Doktorskiej WAT w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

3. **Opinia o Indywidualnym Planie Badawczym doktoranta wraz z określeniem roli opiekuna pomocniczego w jego realizacji**

……
data i czytelny podpis opiekuna pomocniczego

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 10/SDR/2025
z dnia 9 maja 2025 r.

ZATWIERDZAM ……, dn.……

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

INDYWIDUALNY PLAN BADAWCZY (IPB) Nr ……[18] DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

W OKRESIE PRZEDŁUŻENIA TERMINU ZŁOŻENIA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

I. Dane informacyjne

1. Imię i nazwisko doktoranta, Nr ORCID

2. Dyscyplina naukowa

3. Rok akademicki rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

5. Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego[19] /opiekuna pomocniczego[20]

[18] kolejny numer porządkowy IPB
[19] o ile został wyznaczony
[20] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w Szkole Doktorskiej WAT w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”

II. Informacje o rozprawie doktorskiej

1. Planowany temat rozprawy doktorskiej

2. Planowana forma rozprawy doktorskiej[21]

3. Słowa kluczowe związane z tematyką rozprawy doktorskiej (max 7 słów)

4. Przedmiot rozprawy doktorskiej - wskazanie aspektów oryginalności i nowatorstwa w rozwiązanie problemu naukowego lub w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej – *(max. 1 000 znaków bez spacji)*

5. Aktualny stan przygotowania rozprawy doktorskiej - *zrealizowane etapy, opis realizacji i wyniki (max. 5 000 znaków bez spacji)*

6. Stopień przygotowania rozprawy doktorskiej – ogółem w całości rozprawy

	%

[21] Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej (*art. 187 ust.3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*)

7. Zagadnienia do zrealizowania w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej *(max. 1 000 znaków bez spacji)*

1. 2.

3. Planowany termin złożenia rozprawy doktorskiej:
    1. zgodnie z programem kształcenia

dd	*mm*	*rrrr*

    2. I przedłużenie[22]

dd	*mm*	*rrrr*

    3. II przedłużenie

dd	*mm*	*rrrr*

III. Informacja o wprowadzonych zmianach w odniesieniu do <u>pierwszej wersji IPB (w punktach)</u>

1. 2.

……
data i czytelny podpis doktoranta

Akceptuję Indywidualny Plan Badawczy[23]

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

[22] nie później niż 12 miesięcy od terminu złożenia rozprawy doktorskiej zgodnie z programem kształcenia (pkt 8 ppkt 1))
[23] każdy załącznik musi być parafowany przez promotora/promotorów
* niepotrzebne skreślić

Załączniki

1. **Załącznik nr 1** - Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej
2. **Załącznik nr 2 -** Aktywność naukowa doktoranta
3. **Załącznik nr 3** - Literatura stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej
4. **Załącznik nr 4** - Efekty uczenia się zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Planu Badawczego
5. **Załącznik nr 5** - Opinia promotora pomocniczego, jeśli został wyznaczony*
6. **Załącznik nr 6** - Opinia opiekuna pomocniczego, jeśli został wyznaczony (tylko dla doktorantów - uczestników programu pn. „Doktorat wdrożeniowy*

data złożenia IPB	czytelny podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

Załącznik nr 1
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej

1. Opracowanie zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej

Lp.	**Planowane do realizacji zagadnienia** *(krótki, syntetyczny opis – max. 300 znaków bez spacji dla jednego wiersza)*	**Udział w całości rozprawy (%)**		**Semestr realizacji**
		I przedłużenie	**II przedłużenie**[24]	
1.				**IX**
2.				**X**
3.				**XI**
4.				**XII**

[24] w przypadku II przedłużenia w semestrach obejmujących I przedłużenie należy wskazać zrealizowany udział w całości rozprawy,

Załącznik nr 2
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Aktywność naukowa doktoranta[25]

1. Działalność publikacyjna[26]

Lp.	Autor/autorzy i tytuł[27]	Wydawnictwo	Stan publikacji i planowany termin wydania[28]	Liczba punktów zgodnie z wykazami Ministra[29]
1.				
2.				

2. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				

3. Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji	Termin organizacji - rok	Forma konferencji	Uwagi
1.				
2.				

[25] aktywność naukowa doktoranta obejmuje okres od dnia rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej
[26] wykaz musi zawierać co najmniej jedną publikację spełniającą wymagania określone w art. 186 ust.1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce
[27] jeśli możliwe jest określenie współautorów
[28] stan publikacji: planowana, przygotowywana, wysłana do wydawnictwa, przyjęta do recenzji, przyjęta do druku, opublikowana
[29] wykazy, o którym mowa w art. 267 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

4. Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej[30]

Lp.	Cel i rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji naukowej	Miejsce	Termin wyjazdu od-do
1.				
2.				
3.				

5. Inne przedsięwzięcia naukowe - realizowane i planowane do realizacji[31]

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Termin realizacji	Instytucja prowadząca	% udziału	Uwagi
1.					
2.					

[30] za zgodą promotora staż naukowy może być realizowany w innej instytucji niż naukowa, której działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej doktoranta

[31] udział doktoranta w projektach, granatach, programach itp.

Załącznik nr 3
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Literatura
stanowiąca podstawę przygotowywanej rozprawy doktorskiej[32]

/max. 20 pozycji w układzie autor/autorzy, tytuł, nazwa wydawcy, miejsce i rok wydania, ISBN/

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

[32] w wykazie literatury mogą być również wskazane linki do stron internetowych

Załącznik nr 4
do indywidualnego planu badawczego nr …

Efekty uczenia się, zakładane do osiągnięcia w wyniku realizacji Indywidualnego Planu Badawczego (IPB)

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[33]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*	
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*	
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*	
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*	
D_W04	*metodologię badań naukowych*	
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*	
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*	
Umiejętności: absolwent potrafi		
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*	
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*	
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*	
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*	
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób* *uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności:* *− definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą,* *− rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować,* *− wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*	

[33] dotyczy programu kształcenia obowiązującego od roku akademickiego, w którym doktorant rozpoczął kształcenie

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej[33]		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji IPB (TAK/NIE)
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*	
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*	
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*	
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*	
D_U09	*inicjować debatę*	
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*	
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*	
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*	
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*	
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*	
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*	
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem: – ich etycznego wymiaru, – odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*	
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*	
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*	
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*	
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*	
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*	
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*	
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: − prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, − respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*	

Załącznik nr 5
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Wojskowa Akademia Techniczna

Szkoła Doktorska SDR

Opinia
promotora pomocniczego[34]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

3. **Opinia o Indywidualnym Planie Badawczym doktoranta wraz z określeniem roli promotora pomocniczego w jego realizacji z uwzględnieniem okresu przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej**

……
data i czytelny podpis promotora pomocniczego

[34] o ile został wyznaczony

Załącznik nr 6
do Indywidualnego Planu Badawczego nr …

Opinia
opiekuna pomocniczego doktoranta realizującego kształcenie w Szkole Doktorskiej WAT w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

3. **Opinia o Indywidualnym Planie Badawczym doktoranta wraz z określeniem roli opiekuna pomocniczego w jego realizacji z uwzględnieniem okresu przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej**

……
data i czytelny podpis opiekuna pomocniczego

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 03/SDR/2019 z dnia 24 września 2019 r.

w sprawie wprowadzenia wzoru Karty Informacyjnej Przedmiotu w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 4 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 13/RKR/2019 z dnia 23 maja 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się wzór Karty Informacyjnej Przedmiotu, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Wzór, o którym mowa w ust. 1 obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 dla przedmiotów ujętych w Programie Kształcenia Szkole Doktorskiej WAT stanowiącym załącznik do uchwały Senatu WAT nr 36/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.

§ 2

1. Kartę Informacyjną Przedmiotu (KIP) opracowuje osoba prowadząca przedmiot i przekazuje do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT co najmniej na dwa miesiące przed rozpoczęciem realizacji przedmiotu, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. KIP wymaga zaakceptowania przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT.
3. KIP nie może być zmieniana w trakcie realizacji przedmiotu.
4. Osoba prowadząca przedmiot zobowiązana jest do systematycznej analizy treści zawartych w KIP i dokonywania ewentualnych zmian.
5. Wszelkie zmiany KIP realizowane są z uwzględnieniem zapisów ust. 1-3.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem 1 października 2019 r.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

(--) dr inż. Piotr ZALEWSKI

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 03/SDR/2019
z dnia 24 września 2019 r.

„Akceptuję”
Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	***nazwa* przedmiotu *w języku polskim***	***nazwa* przedmiotu *w języku angielskim***
Kod przedmiotu		
Język wykładowy		
Moduł	*Obowiązkowy/fakultatywny**	
Dyscyplina naukowa		
Obowiązuje od roku akademickiego		
Formy zajęć, liczba godzin/ razem liczba godz.		
Sposób zaliczenia przedmiotu		
Liczba pkt ECTS		
Semestr/Semestry		
Skrócony opis przedmiotu	*krótki opis treści* przedmiotu *na poziomie ogólnym*	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady 1. *Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć* …… Ćwiczenia 1. *Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć* ……. Seminaria 1. *Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć* …….	

Literatura	Podstawowa: *autor, tytuł, wydawnictwo, rok wydania* …… Uzupełniająca: *autor, tytuł, wydawnictwo, rok wydania* ……
Odniesienie do efektów uczenia się ujętych w Programie kształcenia	*Symbol i nr efektu uczenia się*
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez doktoranta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: Osiągnięcie efektu:
Wymagania wstępne do przedmiotu	
Informacje dodatkowe	
Jednostka organizacyjna WAT odpowiedzialna za przedmiot	
Autor Karty Informacyjnej Przedmiotu	
Data wykonania karty i podpis autora	

** - niepotrzebne skreślić*

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 3/SDR/2023 z dnia 9 marca 2023 r.

w sprawie określenia wzoru zestawienia efektów uczenia się zakładanych do osiągniecia przez doktoranta w wyniku realizacji procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 5 ust. 6 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Określa się wzór zestawienia efektów uczenia zakładanych do osiągniecia przez doktoranta w wyniku realizacji procesu kształcenia Szkole Doktorskiej WAT zwany dalej *„zestawieniem"*, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Pierwsze zestawienie efektów uczenia się doktorant opracowuje i przekazuje do dziekanatu szkoły doktorskiej razem z pierwszym indywidualnym planem badawczym.
3. W przypadku dokonania zmian indywidualnego programu kształcenia lub indywidualnego planu badawczego doktorant zobowiązany jest do uaktualnienia zestawienia i przekazania go do dziekanatu szkoły doktorskiej razem z kolejną wersją indywidualnego programu kształcenia lub indywidualnego planu badawczego.

§ 2

Traci moc Decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 10/SDR/2022 z dnia 1 kwietnia 2022 r. w sprawie określenia wzoru zestawienia efektów uczenia się zakładanych do osiągniecia przez doktoranta w wyniku realizacji procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 3./SDR/2023
z dnia 9 marca 2023 r.

ZATWIERDZAM Warszawa, dn.……

……..……..
(pieczęć imienna i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

Zestawienie efektów uczenia się zakładanych do osiągniecia przez doktoranta w wyniku realizacji procesu kształcenia Szkoły Doktorskiej WAT

nr …..

1. Imię i nazwisko doktoranta

2. Dyscyplina naukowa

3. Rok akademicki rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej

4. Dokumenty stanowiące podstawę wypełnienia matrycy efektów uczenia się

Nazwa dokumentu	Aktualny nr dokumentu
1.Program kształcenia Szkoły Doktorskiej[1]	
2.Indywidualny program kształcenia (IPK)	
3.Indywidualny plan badawczy (IPB)	

[1] dotyczy programu kształcenia, według którego realizowane były przedmioty modułu podstawowego – należy wpisać nr uchwały Senatu WAT ustalającej ten program np. dla doktorantów rozpoczynających kształcenie od roku akademickiego 2020/2021 – Uchwała Senatu WAT nr 124/WAT/2020 z dnia 27 lutego 2020 r.

5. Tabela efektów uczenia się, zakładanych do osiągnięcia przez doktoranta w wyniku realizacji procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji wskazanego elementu procesu kształcenia? /jeśli TAK to należy wstawić znak X/		
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	**Realizacja przedmiotów modułu podstawowego[2]**	**Realizacja indywidualnego programu kształcenia (IPK)[3]**	**Realizacja indywidualnego planu badawczego (IPB)[4]**
Wiedza: absolwent zna i rozumie				
D_W WAT01	*metody i techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych.*			
D_W01	*światowy dorobek naukowy i technologiczny w danej dyscyplinie naukowej oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki*			
D_W02	*światowy dorobek naukowy i technologiczny obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla danej dyscypliny naukowej*			
D_W03	*tendencje rozwojowe w dyscyplinie naukowej*			
D_W04	*metodologię badań naukowych*			
D_W05	*zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu*			
D_W06	*fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej; podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami*			

[2] należy wpisać wartości z tabeli efektów uczenia się dla przedmiotów Modułu podstawowego (rozdział V. Moduły programu kształcenia) ujęte w programie kształcenia obowiązującego od roku akademickiego, w którym doktorant rozpoczął kształcenie

[3] należy wpisać wartości z tabeli efektów uczenia się ujęte w Załączniku nr 5 aktualnego indywidualnego programu kształcenia doktoranta

[4] należy wpisać wartości z tabeli efektów uczenia się ujęte w Załączniku nr 3 aktualnego indywidualnego planu badawczego doktoranta

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji wskazanego elementu procesu kształcenia? /jeśli TAK to należy wstawić znak X/		
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	**Realizacja przedmiotów modułu podstawowego[2]**	**Realizacja indywidualnego programu kształcenia (IPK)[3]**	**Realizacja indywidualnego planu badawczego (IPB)[4]**
Umiejętności: absolwent potrafi				
D_U WAT01	*przygotować i przeprowadzić w nowoczesny sposób zajęcia dydaktyczne związane z dyscypliną naukową*			
D_U WAT02	*pozyskiwać niezbędne informacje związane z prowadzonymi badaniami, korzystając ze źródeł, w tym anglojęzycznych*			
D_U01	*dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego i twórczego w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną i twórczą;*			
D_U02	*tworzyć nowe elementy dorobku naukowego i twórczego*			
D_U03	*samodzielnie planować własny rozwój oraz inspirować rozwój innych osób uczestniczyć w wymianie doświadczeń i idei, także w środowisku międzynarodowym*			
D_U04	*wykorzystywać wiedzę do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą, rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować, wnioskować na podstawie wyników badań naukowych*			
D_U05	*dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy*			
D_U06	*transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej*			
D_U07	*komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym*			
D_U08	*upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych*			

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji wskazanego elementu procesu kształcenia? /jeśli TAK to należy wstawić znak X/		
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	**Realizacja przedmiotów modułu podstawowego[2]**	**Realizacja indywidualnego programu kształcenia (IPK)[3]**	**Realizacja indywidualnego planu badawczego (IPB)[4]**
D_U09	*inicjować debatę*			
D_U10	*uczestniczyć w dyskursie naukowym*			
D_U11	*posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym*			
D_U12	*planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym*			
D_U13	*samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób*			
D_U14	*planować zajęcia lub grupy zajęć i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi*			
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do				
D_K01	*niezależnego badania powiększającego istniejący dorobek naukowy i twórczy*			
D_K02	*podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem ich etycznego wymiaru, odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach*			
D_K03	*krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej*			
D_K04	*krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój danej dyscypliny naukowej*			
D_K05	*uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych*			

Zakładane efekty uczenia się ujęte w Programie kształcenia Szkoły Doktorskiej		Czy efekt uczenia się zostanie osiągnięty w wyniku realizacji wskazanego elementu procesu kształcenia? /jeśli TAK to należy wstawić znak X/		
Symbol i numer efektu	**Opis efektu uczenia się**	**Realizacja przedmiotów modułu podstawowego[2]**	**Realizacja indywidualnego programu kształcenia (IPK)[3]**	**Realizacja indywidualnego planu badawczego (IPB)[4]**
D_K06	*wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców*			
D_K07	*inicjowania działań na rzecz interesu publicznego*			
D_K08	*myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy*			
D_K09	*podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej*			

6.Inne, niż wymienione w pkt 5, efekty uczenia się osiągnięte przez doktoranta w czasie kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

Lp.	Opis efektu uczenia się
1.	
2.	

……
data i czytelny podpis doktoranta

data złożenia	czytelny podpis pracownika Szkoły Doktorskiej

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 3/SDR/2020 z dnia 19 listopada 2020 r.

w sprawie wprowadzenia wzorów dokumentów związanych z realizacją przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT praktyki zawodowej i innych form kształcenia

Na podstawie § 6 ust. 4 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, postanawia się, co następuje:

§ 1

Wprowadza się następujące wzory dokumentów związanych z realizacją przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT praktyki zawodowej i innych form kształcenia

1. Wniosek o realizację praktyki i wyznaczenie kierownika praktyki, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji
2. Sprawozdanie z realizacji praktyki zawodowej w WAT, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.
3. Sprawozdanie z realizacji innej formy kształcenia. stanowiący załącznik nr 3 do decyzji.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 3/SDR/2020
z dnia 19 listopada 2020 r.

……..…., dnia .....

……
imię i nazwisko doktoranta

……..
dyscyplina

……..
adres email

……..…..

……..…..
(dziekan, dyrektor)

WNIOSEK

Zgodnie z zapisami Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego proszę o umożliwienie realizacji w

……..….
nazwa jednostki organizacyjnej

praktyki zawodowej w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu oraz wyznaczenie kierownika praktyki.

Poniżej przedstawiam plan praktyki zawodowej wynikający z zatwierdzonego przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Indywidualnego Programu Kształcenia.

Lp.	**Rok akademicki**	**Semestr**	**Liczba godzin praktyki zawodowej w formie:**		**Ogółem liczba godzin w roku akademickim** ***(max. 60 godzin)***
			prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych	**uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć dydaktycznych**	
1		**zimowy**			
2		**letni**			
3		**zimowy**			
4		**letni**			
5		**zimowy**			
6		**letni**			
Razem					

……
podpis doktoranta

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 3/SDR/2020
z dnia 19 listopada 2020 r.

……., dn.……

SPRAWOZDANIE

Z REALIZACJI PRAKTYKI ZAWODOWEJ W WAT

w roku akademickim ……../…….

1. Imię i nazwisko doktoranta: .....
2. Dyscyplina naukowa: .....
3. Rok kształcenia: .....
4. Miejsce realizacji (jednostka organizacyjna): .....
5. Stop./tyt.nauk., imię i nazwisko kierownika praktyki[1]:

   .....
6. W ramach praktyki zrealizowano w roku akademickim ogółem …… godz., w tym w formie:

   a) prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zajęć (w/ćw./lab/sem.)	Forma kształcenia (I/II/JSM/Kurs)	Liczba godzin	Semestr (zimowy/letni)	Uwagi
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
			Ogółem godz.			

   b) uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć[2]

Lp.	Opis czynności (m.in. nazwa przedmiotu, prowadzący przedmiot, rola doktoranta itp.)	Liczba godzin	Semestr (zimowy/letni)	Uwagi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
	Ogółem godz.			

……
data i podpis doktoranta

[1] zgodnie z Regulaminem Szkoły Doktorskiej WAT kierownik jednostki organizacyjnej, w której doktorant będzie realizował praktykę zawodową, wyznacza kierownika, odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w prowadzeniu zajęć

[2] przez uczestniczenie w prowadzeniu zajęć rozumie się m.in.: udział w zajęciach w roli obserwatora, pomoc nauczycielowi akademickiemu w prowadzeniu zajęć, przygotowanie stanowiska laboratoryjnego lub opracowanie instrukcji do ćwiczeń

7. Opinia kierownika:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Ocena praktyki (zal./nzal) ……

……
data i podpis kierownika praktyki

Notatka dziekanatu Szkoły Doktorskiej:

Wpłynęło dnia ……

……..
data, podpis pracownika dziekanatu

Załącznik nr 3 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 3/SDR/2020
z dnia 19 listopada 2020 r.

……., dn.……

SPRAWOZDANIE

Z REALIZACJI[3] …….

w roku akademickim ……../……..

1. Imię i nazwisko doktoranta: .....
2. Dyscyplina naukowa: .....
3. Rok kształcenia: .....
4. Miejsce realizacji (uczelnia/instytucja, wydział – miasto, kraj): .....
   .....
   .....
5. Stop./tyt.nauk., imię i nazwisko opiekuna[4]:
   .....
6. Liczba godzin ogółem …….
7. Szczegółowy zakres realizacji *(opis czynności – cel, zadania, czas trwania, prowadzący, osiągnięte efekty itp.)*
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

……
data i podpis doktoranta

[3] nazwa innej formy kształcenia realizowanej w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji naukowej krajowej lub zagranicznej: staż, praktyka, szkolenie

[4] opiekun wskazany przez uczelnie/instytucję, w której doktorant będzie realizował inna formę kształcenia: praktykę, staż, szkolenie

8. Opinia opiekuna:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

……

data i podpis opiekuna

Ocena realizacji (zal./nzal) …….

Przyznana liczba punktów ECTS…….

……

data i podpis promotora

Notatka dziekanatu Szkoły Doktorskiej:

Wpłynęło dnia ……

……..

data, podpis pracownika dziekanatu

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 9/SDR/2022 z dnia 1 kwietnia 2022 r.

w sprawie wprowadzenia wzorów dokumentów związanych z realizacją przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT praktyki zawodowej i innych form kształcenia

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 15 ust. 3, § 17 ust. 4 i § 20 ust. 2, Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się następujące wzory dokumentów związanych z realizacją przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT praktyki zawodowej i innych form kształcenia:
   1) Wniosek o realizację praktyki i wyznaczenie kierownika praktyki, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) Sprawozdanie z realizacji praktyki zawodowej w WAT, stanowiące załącznik nr 2 do decyzji,
   3) Sprawozdanie z realizacji innej formy kształcenia, stanowiące załącznik nr 3 do decyzji.

§ 2

1. Wniosek, o którym mowa w § 1 ust. 1 doktorant składa w dziekanacie Szkoły Doktorskiej w terminie do:
   1) 1 czerwca, jeżeli praktyka zawodowa rozpoczyna się w semestrze zimowym,
   2) 15 stycznia, jeżeli praktyka zawodowa rozpoczyna się w semestrze letnim.
2. Praktyka zawodowa może być realizowana w różnych jednostkach organizacyjnych WAT. W tym przypadku doktorant składa wniosek, o którym mowa w § 1 ust. 1 do kierownika każdej jednostki organizacyjnej, w której planuje realizować praktykę, w terminach, o których mowa w ust. 1.
3. Sprawozdanie, o którym mowa w § 1 ust. 1 pkt 2 doktorant przekazuje do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej nie później niż do końca każdego semestru, w którym zrealizował praktykę zawodową.

4. Sprawozdanie, o którym mowa w § 1 ust. 1 pkt 3 doktorant przekazuje do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej nie później niż do końca semestru, w którym zrealizował (zakończył) inną formę kształcenia niezależnie od liczby semestrów, w których była realizowana.

§ 3

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 3/SDR/2020 z dnia 19 listopada 2020 r. w sprawie wprowadzenia wzorów dokumentów związanych z realizacją przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT praktyki zawodowej i innych form kształcenia

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

(--) dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2022
z dnia 1 kwietnia 2022 r.

(imię i nazwisko doktoranta)	*(miejscowość, data złożenia wniosku)*

(dyscyplina naukowa)

(adres email)

(tyt./stop. nauk. imię i nazwisko promotora/promotorów)

(kierownik jednostki organizacyjnej)[1]

WNIOSEK

Zgodnie z Regulaminem Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego proszę o umożliwienie realizacji w

(nazwa jednostki organizacyjnej)

praktyki zawodowej w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu oraz wyznaczenie kierownika praktyki.

Poniżej przedstawiam plan praktyki zawodowej w ww. jednostce organizacyjnej wynikający z zatwierdzonego przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Indywidualnego Programu Kształcenia.

Lp.	**Rok akademicki**	**Semestr**	**Liczba godzin praktyki zawodowej w formie:**		**Ogółem liczba godzin w roku akademickim** ***(max. 60 godzin)***
			prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych	**uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć dydaktycznych**	
1		**zimowy**			
2		**letni**			
3		**zimowy**			
4		**letni**			
5		**zimowy**			
6		**letni**			
Razem					

……
(podpis doktoranta)

[1] np. dziekan wydziału WAT, Dyrektor Instytutu Optoelektroniki

Adnotacja dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT

……
(data i podpis dyrektora Szkoły Doktorskiej)

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2022
z dnia kwietnia 2022 r.

(miejscowość, data złożenia wniosku)

SPRAWOZDANIE
z realizacji praktyki zawodowej w WAT w semestrze zimowym/letnim[2] roku akademickiego

1. Imię i nazwisko doktoranta

2. Rok/semestr kształcenia doktoranta - dyscyplina naukowa

3. Miejsce realizacji (*jednostka organizacyjna, wydział, instytut)*

4. Stop./tyt. nauk./zaw., imię i nazwisko kierownika praktyki[3]

5. Rozliczenie godzin praktyki zawodowej

1) planowana liczba godzin w semestrach[4]:

III	IV	V	VI	VII

2) zrealizowana liczba godzin w semestrze sprawozdawczym: | |
w tym w formie:

a) prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zajęć (w/ćw./lab/sem.)	Forma kształcenia (I/II/JSM/Kurs)	Liczba godzin	Uwagi
1.					
2.					
3.					
			Ogółem godz.		

b) uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć[5]

Lp.	Opis czynności (m.in. nazwa przedmiotu, prowadzący przedmiot, rola doktoranta itp.)	Liczba godzin	Uwagi
1.			
2.			
3.			
	Ogółem godz.		

[2] niepotrzebne skreślić
[3] zgodnie z Regulaminem Szkoły Doktorskiej WAT kierownik jednostki organizacyjnej, w której doktorant będzie realizował praktykę zawodową, wyznacza kierownika, odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w prowadzeniu zajęć
[4] zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia
[5] przez uczestniczenie w prowadzeniu zajęć rozumie się m.in.: udział w zajęciach w roli obserwatora, pomoc nauczycielowi akademickiemu w prowadzeniu zajęć, przygotowanie stanowiska laboratoryjnego lub opracowanie instrukcji do ćwiczeń

6. Informacja o przyczynach niezrealizowania zakładanej liczby godzin praktyki zawodowej w semestrze sprawozdawczym oraz uwagach do jej realizacji

……
(data i podpis doktoranta)

7. Opinia kierownika praktyki:

8. Ocena praktyki (zal./nzal.)

……
(data i podpis kierownika praktyki)

Notatka dziekanatu Szkoły Doktorskiej:

Wpłynęło dnia ……

……..
(data, podpis pracownika dziekanatu)

Załącznik nr 3 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2022
z dnia 1 kwietnia 2022 r.

(miejscowość, data złożenia wniosku)

SPRAWOZDANIE

z realizacji innej formy kształcenia

1. Imię i nazwisko doktoranta
2. Rok/semestr kształcenia doktoranta - dyscyplina naukowa
3. Nazwa formy kształcenia[6]
4. Miejsce realizacji formy kształcenia *(uczelnia/instytucja, wydział – miasto, kraj)*
5. Termin realizacji formy kształcenia *(data rozpoczęcia – data zakończenia)*
6. Stop./tyt. nauk./zaw., imię i nazwisko opiekuna[7]
7. Rozliczenie godzin:
   1) planowana liczba godzin i punktów ECTS[8]
   2) zrealizowana liczba godzin
8. Szczegółowy zakres *(opis czynności – cel, zadania, czas trwania, prowadzący, osiągnięte efekty itp.)*

[6] nazwa innej formy kształcenia realizowanej w i poza WAT, w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej ujętej w Indywidualnym Programem Kształcenia
[7] opiekun wskazany przez uczelnie/instytucję, w której doktorant będzie realizował inna formę kształcenia
[8] zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia

9. Informacja o przyczynach niezrealizowania planowanych przedsięwzięć lub zakładanej liczby godzin oraz uwagach do jej realizacji

……
(data i podpis doktoranta)

9. Opinia opiekuna

……
(data i podpis opiekuna)

10. Ocena realizacji formy kształcenia(zal./nzal)

……
(data i podpis promotora)

Notatka dziekanatu Szkoły Doktorskiej:

Wpłynęło dnia ……

……..
(data, podpis pracownika dziekanatu)

Nr sprawy:

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 14/SDR/2025 z dnia 3 czerwca 2025 r.

w sprawie określenia wzoru raportu końcowego
doktoranta Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 21 ust. 5 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

Wprowadza się:
1) wzór raportu końcowego doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
2) wzór opinii końcowej promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT
Wojskowa Akademia Techniczna
/ dokument podpisany kwalifikowanym podpisem elektronicznym /

Sporządził(a): Dariusz Podbielski (SDR)
☎ tel. 261 837 561, e-mail: dariusz.podbielski@wat.edu.pl

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 14/SDR/2025

z dnia 3 czerwca 2025 r.

Wojskowa Akademia Techniczna

Szkoła Doktorska SDR

RAPORT KOŃCOWY
DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

A. Dane informacyjne

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Okres kształcenia w Szkole Doktorskiej (rok rozpoczęcia – rok zakończenia)**

3. **Dyscyplina naukowa**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

5. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

B. Rozprawa doktorska

1. **Temat rozprawy doktorskiej**

2. **Forma rozprawy doktorskiej**

3. **Streszczenie rozprawy doktorskiej** *(max. 1500 znaków bez spacji)*

4. **Słowa kluczowe związane z rozprawą (do 5 słów kluczowych)**

C. Aktywność naukowa doktoranta w okresie kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

1) Publikacje

Lp.	Autor, autorzy	Tytuł publikacji	Wydawnictwo, nr ISBN, rok opublikowania lub złożenia do druku	Liczba punktów[1]
1.				
2.				
3.				

2) Zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

Lp.	Nazwa konferencji i miejsce (miasto, kraj)	Forma konferencji	Forma wystąpienia	Termin konferencji
1.				
2.				
3.				

3) Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

Lp.	Nazwa konferencji i miejsce (miasto, kraj)	Forma organizacji	Termin konferencji
1.			
2.			
3.			

[1] Liczba punktów dla wydawnictw, czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych ujęta w wykazach, o których mowa w art. 267 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

4) Realizacja stażu naukowego, praktyki lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej

Lp.	Rodzaj wyjazdu	Nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej	Miejsce	Termin
1.				
2.				
3.				

5) Udział w projektach, grantach, programach

Lp.	Nazwa projektu, grantu, programu	Czas udziału od- do	Instytucja finansująca /prowadząca /realizująca	Rola i udział doktoranta
1.				
2.				

6) informacje o nagrodach, wyróżnieniach

……

data i czytelny podpis doktoranta

Załącznik nr 2 do decyzji

Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 14/SDR/2025
z dnia 3 czerwca 2025 r.

OPINIA
KOŃCOWA PROMOTORA [2]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Temat rozprawy doktorskiej**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

4. **Ocena rezultatu sprawdzenia rozprawy doktorskiej z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA)** *(akceptuję, nie akceptuję, uzasadnienie)*

5. **Opinia promotora o rozprawie doktorskiej**

6. **Ocena rozprawy doktorskiej**

(pozytywna/negatywna)

Załącznik *– podpisany przez promotora Raport ogólny z badania antyplagiatowego JSA*

……

data i czytelny podpis promotora

[2] w przypadku dwóch lub więcej promotorów, każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 07/SDR/2019 z dnia 21 listopada 2019 r.

w sprawie wprowadzenia wzoru sprawozdania z przedmiotów realizowanych w ramach programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 4 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 13/RKR/2019 z dnia 23 maja 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się, z zastrzeżeniem ust. 2, wzór sprawozdania z przedmiotów realizowanych w ramach programu kształcenia w Szkole Doktorskiej, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Wzór, o którym mowa w ust. 1 obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 tylko dla przedmiotów, dla których w Karcie Informacyjnej Przedmiotu (KIP) w rubryce *„Metody i kryteria oceniania”* określono sprawozdanie jako element zaliczenia przedmiotu, i ujętych w Programie Kształcenia Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącym załącznik do uchwały Senatu WAT nr 36/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r. w sprawie ustalenia „Programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.

§ 2

Sprawozdanie z przedmiotu *„Analiza obszaru badawczego”* doktorant składa do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT, w terminie 14 dni od daty oceny dokonanej przez promotora.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr ……/SDR/2019
z dnia …… 2019 r.

Warszawa, dn……

SPRAWOZDANIE
DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ

Roku akademicki …..…../…….

Semestr…….

Przedmiot…….

1. Imię i nazwisko doktoranta:

   ……..

2. Dyscyplina naukowa:

   ……

3. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora:

   ……..

4. Treść sprawozdania

   /treść sprawozdania nie powinna przekraczać 3 stron A4 z normalna wielkością marginesów, przy zastosowaniu czcionki Arial 12 pkt i pojedynczego odstępu, strukturę treści sprawozdania oraz zasadnicze zagadnienia i sposób przedstawienia przez doktoranta wniosków określa promotor lub prowadzący przedmiot/

   ……
   data i czytelny podpis doktoranta

5. Opinia sprawozdania przez promotora/prowadzącego przedmiot

   ……..

   ……..

   ……..

6. Ocena sprawozdania ……

   (zal/nzal)

   ……
   data i czytelny podpis promotora/prowadzącego przedmiot

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 3/SDR/2022 z dnia 12 stycznia 2022 r.

w sprawie określenia wzoru sprawozdania z przedmiotu Analiza obszaru badawczego
dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, postanawia się, co następuje:

§ 1

Określa się wzór sprawozdania z przedmiotu Analiza obszaru badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, stanowiący załącznik do decyzji.

§ 2

Sprawozdanie, o którym mowa w § 1 doktorant przekazuje promotorowi co najmniej na 7 dni przed datą seminarium z przedmiotu Analiza obszaru badawczego, a po ocenie promotora, przekazuje do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT, w terminie do 31 marca.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

§ 4

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 07/SDR/2019 z dnia 21 listopada 2019 r. w sprawie wprowadzenia wzoru sprawozdania z przedmiotów realizowanych w ramach programu kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 3./SDR/2022
z dnia 12 stycznia 2022 r.

Wojskowa Akademia Techniczna

Szkoła Doktorska SDR

……., dn……..……

SPRAWOZDANIE
Z PRZEDMIOTU ANALIZA OBSZARU BADAWCZEGO

1. Imię i nazwisko doktoranta

2. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów

3. Planowany temat rozprawy doktorskiej

4. Treść sprawozdania - wyniki analizy stanu wiedzy w zakresie wybranej problematyki badawczej, przegląd literatury, zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy) oraz wstępne określenie metodologii[1]

……
data i czytelny podpis doktoranta

[1] max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5, tekst wyjustowany.

5. Uwagi promotora/promotorów

6. Ocena sprawozdania - zaliczone/niezaliczone[2]

……
data i czytelny podpis promotora/promotorów

[2] niepotrzebne skreślić

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 31/SDR/2023 z dnia 28 listopada 2023 r.

w sprawie określenia wzoru sprawozdania z realizacji przedmiotu Analiza obszaru badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego oraz wzoru opinii promotora i opiekuna pomocniczego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 46/RKR/2023 z dnia 4 lipca 2023 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego:
   1) wzór sprawozdania z realizacji przedmiotu Analiza obszaru badawczego, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji;
   3) wzór opinii opiekuna pomocniczego[1], stanowiący załącznik nr 3 do decyzji.
2. Wzory, o których mowa w ust. 1 obowiązują od roku akademickiego 2023/2024.

§ 2

1. Sprawozdanie, o którym mowa w § 1 ust.1 pkt 1, doktorant przekazuje promotorowi albo promotorom, a w przypadku doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy" także opiekunowi pomocniczemu, co najmniej na 7 dni przed datą seminarium z realizacji przedmiotu Analiza obszaru badawczego.
2. Dokumenty, o których mowa w § 1 ust. 1 doktorant przekazuje w formie papierowej lub elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT w terminie do 30 dni od daty seminarium[2].

§ 3

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 3/SDR/2022 z dnia 12 stycznia 2022 r. w sprawie określenia wzoru sprawozdania z przedmiotu Analiza obszaru badawczego dla doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

[1] dotyczy tylko opiekunów pomocniczych doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"

[2] opinię opiekuna pomocniczego przekazują tylko doktoranci realizujący kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 31/SDR/2023
z dnia 28 listopada 2023 r.

Wojskowa Akademia Techniczna

Szkoła Doktorska SDR

SPRAWOZDANIE
z realizacji przedmiotu Analiza obszaru badawczego

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Dyscyplina naukowa**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego/opiekuna pomocniczego**

5. **Planowany temat rozprawy doktorskiej**

6. **Treść sprawozdania** - *wyniki analizy stanu wiedzy w zakresie wybranej problematyki badawczej, przegląd literatury, zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy), wstępne określenie metodologii oraz wstępne określenie etapów przygotowania rozprawy doktorskiej*[3]

Załącznik – projekt prezentacji

……
data i podpis doktoranta

[3] max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1, tekst wyjustowany.

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 31/SDR/2023
z dnia 28 listopada 2023 r.

OPINIA PROMOTORA
dotycząca realizacji przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT[4] przedmiotu Analiza Obszaru Badawczego

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

3. **Opinia promotora**

4. **Ocena sprawozdania doktoranta (zal./nzal.)**

ocena sprawozdania	

……
data i podpis promotora

[4] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię

Załącznik nr 3 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 31/SDR/2023
z dnia 28 listopada 2023 r.
.

OPINIA
OPIEKUNA POMOCNICZEGO
dotycząca sprawozdania doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT z realizacji przedmiotu Analiza Obszaru Badawczego [5]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

3. **Opinia opiekuna pomocniczego**

……
data i podpis opiekuna pomocniczego

[5] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 1/SDR/2021 z dnia 20 stycznia 2021 r.

w sprawie określenia wzoru sprawozdania semestralnego doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz wzoru opinii promotora/promotorów

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 14 ust. 1 pkt 2 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór sprawozdania semestralnego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, zwanego dalej sprawozdaniem, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.
2. Wzory, o których mowa w ust. 1 obowiązują od roku akademickiego 2020/2021.

§ 2

1. Doktorant przekazuje sprawozdanie wraz z załącznikami w formie papierowej lub elektronicznej promotorowi i do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej w terminie 7 dni od daty seminarium doktoranckiego przeprowadzonego w semestrach od 3 do 7, z wyłączeniem semestru 4.
2. Dla semestru 4 wzory dokumentów przygotowywanych przez doktoranta w ramach oceny śródokresowej określa odrębna decyzja.
3. Promotor, w terminie 14 dni od dnia otrzymania od doktoranta sprawozdania, przekazuje do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT w formie papierowej lub elektronicznej opinię, o której mowa w § 1 ust. 1 pkt 2.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2021
z dnia 20 stycznia 2021 r.

Warszawa, dn.……..…..

SPRAWOZDANIE SEMESTRALNE DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ

Dotyczy semestru……. Rok akademicki. …….

1. Imię i nazwisko doktoranta: ……..…
2. Dyscyplina naukowa: ……..……..…
3. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów:

   ……..

   ……..…
4. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego:

   ……..……
5. **Informacja o realizacji zadań ujętych na semestr ……. w szczegółowym harmonogramie przygotowania rozprawy doktorskiej i przedsięwzięć naukowych Indywidualnego Planu Badawczego.**

   1) Realizacja zaplanowanych etapów i zagadnień w ramach rozprawy doktorskiej, w tym informacja o realizacji niezrealizowanych zagadnień wskazanych w poprzednim sprawozdaniu

      (treść informacji nie powinna przekraczać 3 stron A4 z normalna wielkością marginesów, przy zastosowaniu czcionki Arial 12 pkt i pojedynczego odstępu – informacja może być przedstawiona poniżej lub jako załącznik nr 2)

      ……

      ……

      ……

      a) zrealizowano w semestrze ……..% rozprawy doktorskiej w odniesienie do zakładanych ……. % dla tego semestru, co ogółem stanowi …… % całości rozprawy doktorskiej,

b) w przypadku niezrealizowania zagadnień dla tego etapu i semestru lub niewypełnienia zakładanego udziału procentowego należy podać przyczyny i termin zrealizowania

……

……

……

……

2) Zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych

……

……

(nazwa konferencji, forma wystąpienia, termin)

3) Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych

……

……

(nazwa konferencji, forma organizacji, termin)

4) Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej

……

(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)

5) Publikacje (upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu)

……

(nazwa publikacji, wydawnictwo, nr, ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku)

6) Dodatkowe informacje dotyczące realizacji indywidualnego planu badawczego

……

……

Data i czytelny podpis doktoranta

<u>Załączniki:</u>

1. Załącznik nr 1 - prezentacja doktoranta z seminarium doktoranckiego
2. Załącznik nr 2 - informacja o realizacji zadań – pkt 5 ppkt 1 (opcja)
3. Załącznik nr 3 - inne dokumenty np. rozdział rozprawy doktorskiej

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2021
z dnia 20 stycznia 2021 r.

Warszawa, dn.……..…..

OPINIA
PROMOTORA/PROMOTORÓW

Dotyczy semestru……. Rok akademicki. …….

1. Imię i nazwisko doktoranta:

   ……..

2. Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów:

   ……

   ……

3. Opinia promotora/promotorów:

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

4. Ocena prezentacji doktoranta na seminarium doktoranckim ……
   (zal/nzal)

5. Ocena sprawozdania ……
   (zal/nzal)

……
Data i podpis promotora/promotorów

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 4/SDR/2022 z dnia 19 stycznia 2022 r.

w sprawie określenia wzoru sprawozdania semestralnego doktoranta Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz wzoru opinii semestralnej promotora

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 13 ust. 1 pkt 2 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór sprawozdania semestralnego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, zwanego dalej sprawozdaniem, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.
2. Wzory, o których mowa w ust. 1 obowiązują od roku akademickiego 2021/2022.

§ 2

1. Doktorant przekazuje sprawozdanie wraz z załącznikami w formie papierowej lub elektronicznej promotorowi i do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej w terminie do 7 dni od daty seminarium doktoranckiego przeprowadzonego w semestrach od 3 do 7, z wyłączeniem semestru 4.
2. Dla semestru 4 wzory dokumentów przygotowywanych przez doktoranta w ramach oceny śródokresowej określa odrębna decyzja.
3. Promotor, w terminie 14 dni od dnia otrzymania od doktoranta sprawozdania, przekazuje do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT w formie papierowej lub elektronicznej opinię, o której mowa w § 1 ust. 1 pkt 2.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

§4

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 1/SDR/2021 z dnia 20 stycznia 2021 r. w sprawie określenia wzoru sprawozdania semestralnego doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz wzoru opinii promotora/promotorów

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 4/SDR/2022
z dnia 19 stycznia 2022 r.

SPRAWOZDANIE SEMESTRALNE DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT Z REALIZACJI INDYWIDUALNEGO PLANU BADAWCZEGO

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta, którego sprawozdanie dotyczy**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Dyscyplina naukowa**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

5. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

6. **Temat rozprawy doktorskiej**

7. **Indywidualny Plan Badawczy (IPB) – plan na semestr sprawozdawczy**[1]

Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia	Zakładany udział w całości rozprawy (%)

[1] na podstawie Indywidualnego Planu Badawczego doktoranta

8. Indywidualny Plan Badawczy (IPB) – realizacja w semestrze sprawozdawczym

1) Informacji o realizacji zaplanowanych etapów i zagadnień[2]

2) procentowa realizacja zagadnień zaplanowanych w semestrze sprawozdawczym, udział w całości rozprawy (%)

3) informacja o niezrealizowanych zagadnieniach lub niewypełnienia zakładanego w pkt 7 udziału procentowego w całości rozprawy[3]

4) informacja o realizacji niezrealizowanych zagadnień wskazanych w poprzednim sprawozdaniu semestralnym[4]

5) informacja o realizacji dodatkowych zagadnień, w tym zagadnień planowanych w kolejnych semestrach kształcenia

6) dodatkowe informacje dotyczące realizacji IPB[5]

9. Stan przygotowania rozprawy doktorskiej (%)[6]

[2] max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, interlinia 1,5, tekst wyjustowany.

[3] należy podać przyczyny i planowany termin zrealizowania zagadnień

[4] nie dotyczy sprawozdania za semestr III, w przypadku sprawozdania za semestr V należy odnieść się do niezrealizowanych zagadnień ujętych w Raporcie śródokresowym

[5] Informacja o planowanych zmianach w IPB

[6] stan na koniec semestru sprawozdawczego - % przygotowania całości rozprawy doktorskiej

10. Aktywność naukowa w semestrze sprawozdawczym

1) zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych *(nazwa konferencji, forma wystąpienia, termin)*

2) udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych *(nazwa konferencji, forma wystąpienia, termin)*

3) Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej *(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)*

4) Publikacje - upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu *(nazwa publikacji, wydawnictwo, nr, ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku)*

5) Informacja o niezrealizowanych, planowanych w semestrze sprawozdawczym przedsięwzięciach aktywności naukowej doktoranta[7]

6) Dodatkowe informacje *(nagrody, wyróżnienia, inne formy aktywności naukowej)*

……
data i czytelny podpis doktoranta

<u>Załączniki:</u>

1. Załącznik nr 1 - prezentacja doktoranta z seminarium doktoranckiego
2. Załącznik nr 2 - inne dokumenty np. rozdział rozprawy doktorskiej

[7] odniesienie do zaplanowanych przedsięwzięć w kategoriach wskazanych w pkt 1-4

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 4/SDR/2022
z dnia 19 stycznia 2022 r.

OPINIA SEMESTRALNA PROMOTORA
DOTYCZĄCA REALIZACJI INDYWIDUALNEGO PLANU BADAWCZEGO PRZEZ DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT[8]

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

4. **Opinia promotora – ocena jakości i terminowości realizacji planowanych etapów i zagadnień w semestrze sprawozdawczym**

5. **Ocena semestralna doktoranta (zal/nzal)**

ocena prezentacji na seminarium doktoranckim	
ocena sprawozdania	

……
data i podpis promotora

[8] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

1/SDR/2023 z dnia 12 stycznia 2023 r.

w sprawie określenia wzoru sprawozdania semestralnego doktoranta Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz wzoru opinii semestralnej promotora i opiekuna pomocniczego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 13 ust. 1 pkt 2 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór sprawozdania semestralnego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii semestralnej promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.
   3) wzór opinii semestralnej opiekuna pomocniczego[1], stanowiący załącznik nr 3 do decyzji.
2. Wzory, o których mowa w ust. 1 obowiązują od roku akademickiego 2022/2023.

§ 2

1. Sprawozdanie, o którym mowa w § 1 ust.1 pkt 1, doktorant przekazuje promotorowi albo promotorom, a w przypadku doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy" także opiekunowi pomocniczemu, co najmniej na 7 dni przed datą seminarium doktoranckiego realizowanego w semestrach 3, 5, 6 i 7.
2. Dokumenty, o których mowa w § 1 ust. 1 doktorant przekazuje w formie papierowej lub elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT w terminie do 30 dni od daty seminarium[2].

[1] dotyczy tylko opiekunów wskazanych przez pracodawcę doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"

[2] opinię opiekuna pomocniczego przekazują tylko doktoranci realizujący kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"

§ 3

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 4/SDR/2022 z dnia 19 stycznia 2022 r. w sprawie określenia wzoru sprawozdania semestralnego doktoranta Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz wzoru opinii semestralnej promotora.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2023
z dnia 12 stycznia 2023 r.

SPRAWOZDANIE SEMESTRALNE
doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT
z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta, którego sprawozdanie dotyczy**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Dyscyplina naukowa**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

5. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

6. **Temat rozprawy doktorskiej**

7. **Indywidualny Plan Badawczy (IPB) – plan na semestr sprawozdawczy[3]**

Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia	Zakładany udział w całości rozprawy w semestrze sprawozdawczym (%)

[3] na podstawie Indywidualnego Planu Badawczego doktoranta

8. Indywidualny Plan Badawczy (IPB) – realizacja w semestrze sprawozdawczym

1) Informacja o realizacji zaplanowanych etapów i zagadnień[4]

2) procentowa realizacja zagadnień zaplanowanych w semestrze sprawozdawczym, zrealizowany udział w całości rozprawy w semestrze sprawozdawczym (%)

3) informacja o niezrealizowanych zagadnieniach lub niewypełnienia zakładanego w pkt 7 udziału procentowego w całości rozprawy[5]

4) informacja o realizacji niezrealizowanych zagadnień wskazanych w poprzednim sprawozdaniu semestralnym[6]

5) informacja o realizacji dodatkowych zagadnień, w tym zagadnień planowanych w kolejnych semestrach kształcenia

6) dodatkowe informacje dotyczące realizacji IPB[7]

9. Stan przygotowania rozprawy doktorskiej (%)[8]

[4] max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, interlinia 1, tekst wyjustowany.

[5] należy podać przyczyny i planowany termin zrealizowania zagadnień

[6] nie dotyczy sprawozdania za semestr III, w przypadku sprawozdania za semestr V należy odnieść się do niezrealizowanych zagadnień ujętych w Raporcie śródokresowym

[7] informacja o planowanych zmianach w IPB

[8] stan na koniec semestru sprawozdawczego - % przygotowania całości rozprawy doktorskiej od początku kształcenia w SDR

10. Aktywność naukowa w semestrze sprawozdawczym

1) zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych *(nazwa konferencji, forma wystąpienia, termin)*

2) udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych *(nazwa konferencji, forma wystąpienia, termin)*

3) Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej *(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)*

4) Publikacje - upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu *(nazwa publikacji, wydawnictwo, nr, ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku)*

5) Informacja o niezrealizowanych, planowanych w semestrze sprawozdawczym przedsięwzięciach aktywności naukowej doktoranta[9]

6) Dodatkowe informacje *(nagrody, wyróżnienia, inne formy aktywności naukowej)*

……
data i czytelny podpis doktoranta

<u>Załączniki:</u>

1. Załącznik nr 1 - prezentacja doktoranta na seminarium doktoranckie
2. Załącznik nr 2 - inne dokumenty np. rozdział rozprawy doktorskiej, pierwsza strona artykułu, dyplomy, zaświadczenia

[9] odniesienie do zaplanowanych przedsięwzięć w kategoriach wskazanych w pkt 1-4

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2023
z dnia 12 stycznia 2023 r.

OPINIA SEMESTRALNA PROMOTORA
dotycząca realizacji Indywidualnego Planu Badawczego przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT[10]

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

4. **Opinia promotora – ocena jakości i terminowości realizacji planowanych etapów i zagadnień w semestrze sprawozdawczym**

5. **Ocena semestralna doktoranta (zal/nzal)**

ocena prezentacji na seminarium doktoranckim	
ocena sprawozdania	

.....
data i podpis promotora

[10] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię

Załącznik nr 3 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 1/SDR/2023
z dnia 12 stycznia 2023 r.

OPINIA SEMESTRALNA OPIEKUNA POMOCNICZEGO

dotycząca realizacji Indywidualnego Planu Badawczego przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT [11]

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

4. **Opinia opiekuna pomocniczego o postępach doktoranta w realizacji indywidualnego planu badawczego w semestrze sprawozdawczym**

……
data i podpis opiekuna pomocniczego

[11] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 12/SDR/2025 z dnia 20 maja 2025 r.

w sprawie określenia wzoru sprawozdania semestralnego doktoranta Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz wzoru opinii semestralnej promotora i opiekuna pomocniczego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 13 ust. 2 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór sprawozdania semestralnego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii semestralnej promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.
   3) wzór opinii semestralnej opiekuna pomocniczego[1], stanowiący załącznik nr 3 do decyzji.

§ 2

1. Sprawozdania semestralne, o którym mowa w § 1 ust.1 pkt 1, doktorant składa za każdy semestr, w którym realizowany jest indywidualny plan badawczy, także w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, z wyjątkiem semestrów, w których doktorant:
   1) podlega ocenie śródokresowej;
   2) złoży rozprawę doktorską.
2. Sprawozdanie semestralne doktorant przekazuje promotorowi albo promotorom, a w przypadku doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy" także opiekunowi pomocniczemu:

[1] dotyczy opiekunów pomocniczych doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"

1) co najmniej na 7 dni przed datą seminarium doktoranckiego realizowanego w semestrach 3, 5, 6 i 7 wraz z projektem prezentacji.
2) co najmniej na 7 dni przed końcem każdego semestru w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, z zastrzeżeniem ust. 1 pkt 2 i ust. 3.

3. Sprawozdanie semestralne wraz z opinią promotora albo opinią promotora i opiekuna pomocniczego[2] doktorant przekazuje w formie papierowej lub elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej WAT w terminie:
   1) do 30 dni kalendarzowych od daty seminarium, w przypadkach, o których mowa w ust. 2 pkt 1;
   2) do 30 dni kalendarzowych od rozpoczęcia kolejnego semestru, w przypadkach, o których mowa w ust. 2 pkt 2.

§ 3

Traci moc decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 1/SDR/2023 z dnia 12 stycznia 2023 r. w sprawie określenia wzoru sprawozdania semestralnego doktoranta Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz wzoru opinii semestralnej promotora i opiekuna pomocniczego.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

[2] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy”

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 12/SDR/2025
z dnia 20 maja 2025 r.

SPRAWOZDANIE SEMESTRALNE
doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT
z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta, którego sprawozdanie dotyczy**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Dyscyplina naukowa**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

5. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

6. **Temat rozprawy doktorskiej**

7. **Indywidualny Plan Badawczy (IPB) – plan na semestr sprawozdawczy[3]**

Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej i planowane do realizacji zagadnienia	Zakładany udział w całości rozprawy w semestrze sprawozdawczym (%)

[3] na podstawie Indywidualnego Planu Badawczego doktoranta

8. Indywidualny Plan Badawczy (IPB) – realizacja w semestrze sprawozdawczym

1) informacja o realizacji zaplanowanych etapów i zagadnień[4]

2) zrealizowany udział w całości rozprawy w semestrze sprawozdawczym (%)

3) informacja o niezrealizowanych zagadnieniach lub niewypełnienia zakładanego w pkt 7 udziału procentowego w całości rozprawy[5]

4) informacja o realizacji niezrealizowanych zagadnień wskazanych w poprzednim sprawozdaniu semestralnym[6]

5) informacja o realizacji dodatkowych zagadnień, w tym zagadnień planowanych w kolejnych semestrach kształcenia

6) dodatkowe informacje dotyczące realizacji IPB[7]

9. Stan przygotowania rozprawy doktorskiej (%)[8]

[4] max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, interlinia 1, tekst wyjustowany.

[5] należy podać przyczyny i planowany termin zrealizowania zagadnień

[6] nie dotyczy sprawozdania za semestr III, w przypadku sprawozdania za semestr V należy odnieść się do niezrealizowanych zagadnień ujętych w Raporcie śródokresowym

[7] informacja o planowanych zmianach w IPB

[8] stan na koniec semestru sprawozdawczego - % przygotowania całości rozprawy doktorskiej od początku kształcenia w SDR

10. Aktywność naukowa w semestrze sprawozdawczym

1) działalność publikacyjna *(nazwa publikacji, wydawnictwo, nr, ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku)*

2) zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych *(nazwa konferencji, forma wystąpienia, termin)*

3) udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych *(nazwa konferencji, forma wystąpienia, termin)*

4) realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej *(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)*

5) informacja o niezrealizowanych a planowanych w semestrze sprawozdawczym przedsięwzięciach aktywności naukowej doktoranta[9]

6) dodatkowe informacje *(nagrody, wyróżnienia, inne formy aktywności naukowej)*

……

data i czytelny podpis doktoranta

[9] odniesienie do zaplanowanych przedsięwzięć w kategoriach wskazanych w pkt 1-4

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 12/SDR/2025
z dnia 20 maja 2025 r.

OPINIA SEMESTRALNA PROMOTORA
dotycząca realizacji Indywidualnego Planu Badawczego przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT[10]

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

4. **Opinia promotora – ocena jakości i terminowości realizacji planowanych etapów i zagadnień w semestrze sprawozdawczym**

[10] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię

5. Ocena semestralna doktoranta (zal/nzal)[11]

ocena ogólna	
ocena za seminarium doktoranckie[12]	
ocena za sprawozdanie semestralne	

……
data i podpis promotora

[11] ocena semestralna obejmuje ocenę prezentacji na seminarium doktoranckim i ocenę sprawozdania, z zastrzeżeniem, że ocena za semestr VIII i semestry w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej obejmuje tylko ocenę sprawozdania semestralnego

[12] nie dotyczy okresu przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej

Załącznik nr 3 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 12/SDR/2025
z dnia 20 maja 2025 r.

OPINIA SEMESTRALNA OPIEKUNA POMOCNICZEGO

dotycząca realizacji Indywidualnego Planu Badawczego przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT [13]

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

4. **Opinia opiekuna pomocniczego o postępach doktoranta w realizacji indywidualnego planu badawczego w semestrze sprawozdawczym**

……
data i podpis opiekuna pomocniczego

[13] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"

Nr sprawy: 208562

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 57/SDR/2024 z dnia 23 grudnia 2024 r.

w sprawie wprowadzenia Regulaminu praktyki zawodowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 17 ust. 8 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

Wprowadza się do stosowania Regulamin praktyki zawodowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiący załącznik do niniejszej decyzji.

§ 2

Traci moc Decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 9/SDR/2022 z dnia 1 kwietnia 2022 r. w sprawie wprowadzenia wzorów dokumentów związanych z realizacją przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT praktyki zawodowej i innych form kształcenia

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

dr inż. Dariusz Podbielski
główny specjalista - Zastępca Dyrektora
Wojskowa Akademia Techniczna
/ **dokument podpisany kwalifikowanym podpisem elektronicznym** /

Sporządził(a): Dariusz Podbielski (KSD)
☎ tel. 261837561, e-mail: dariusz.podbielski@wat.edu.pl

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 57/SDR/2024
z dnia 23 grudnia 2024 r.

Regulamin

praktyki zawodowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Założenia Ogólne

§ 1

Regulamin praktyki zawodowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwany dalej „Regulaminem”, określa szczegółowe zasady realizacji i zaliczania praktyki zawodowej przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT.

Cel praktyki zawodowej i efekty uczenia się

§ 2

1. Praktyka zawodowa umożliwia doktorantowi zdobycie praktycznych doświadczeń, rozwój kompetencji organizacyjnych i dydaktycznych oraz przygotowanie do przyszłej kariery naukowej lub zawodowej.
2. Celem praktyki zawodowej jest przygotowanie doktorantów do skutecznego i wszechstronnego funkcjonowania zarówno w środowisku akademickim jak i poza nim, przy jednoczesnym rozwijaniu umiejętności dydaktycznych, analitycznych i interpersonalnych, w szczególności zdobycie umiejętności właściwego prowadzenia zajęć, w tym ich organizowania z uwzględnieniem poszukiwania i doboru właściwych metod nauczania oraz wykorzystania nowych technologii w dydaktyce.
3. Po zrealizowaniu praktyki zawodowej doktorant powinien osiągnąć, określone w programie kształcenia, efekty uczenia się w zakresie:
   1) metod i technik prowadzenia zajęć dydaktycznych (D_W WAT01);
   2) przygotowania i przeprowadzenia w nowoczesny sposób zajęć dydaktycznych związanych z dyscypliną naukową (D_U WAT01);
   3) samodzielnego planowania i działania na rzecz własnego rozwoju oraz inspirowania i organizowania rozwoju innych osób (D_U03);
   4) inicjowania debaty (D_U09);
   5) planowania zajęć lub grupy zajęć i realizowania ich z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi (D_U13);
   6) podejmowania wyzwań w sferze zawodowej i publicznej z uwzględnieniem ich etycznego wymiaru oraz odpowiedzialności za ich skutki oraz kształtowania wzorów właściwego postępowania w takich sytuacjach (D_K02);
   7) inicjowania działań na rzecz interesu publicznego (D_K07).

Zasady realizacji praktyki zawodowej

§ 3

1. W trakcie kształcenia w Szkole Doktorskiej doktorant odbywa praktykę zawodową w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymiarze określonym w indywidualnym programie kształcenia, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Praktyka zawodowa może być realizowana w semestrach od III do VII wymiarze ogólnym od 20 do 180 godzin, z zastrzeżeniem, że w roku akademickim nie może być więcej niż 60 godzin.
3. Niezależnie od liczby godzin praktyki oraz liczby semestrów realizacji, praktyce zawodowej przyporządkowuje się 1 punkt ECTS.
4. Praktyka zawodowa może odbywać się w WAT, w krajowych i zagranicznych uczelniach i instytucjach naukowych oraz przedsiębiorstwach, których działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej.
5. Zajęcia dydaktyczne realizowane w ramach praktyki zawodowej mogą być prowadzone na studiach licencjackich, inżynierskich lub magisterskich, studiach podyplomowych, szkole doktorskiej, kursach i szkoleniach. Doktorant zobowiązany jest do przestrzegania przepisów obowiązujących prowadzących zajęcia.
6. W szczególnych i uzasadnionych przypadkach (np. niepełnosprawność doktoranta) promotor może zwolnić doktoranta z obowiązku odbywania praktyki zawodowej wskazując dodatkowy przedmiot fakultatywny lub inną formę kształcenia w wymiarze co najmniej 2 punktów ECTS. Informację o zwolnieniu z praktyki zawodowej zamieszcza się w Załącznik nr 3 do indywidualnego programu kształcenia doktoranta.
7. Prowadzenie zajęć polega na samodzielnym prowadzeniu zajęć dydaktycznych w formie ćwiczeń, laboratoriów, seminariów, konwersatorium, lektoratu, seminarium, warsztatów.
8. Uczestniczenie w prowadzeniu zajęć polega na:
   1) współuczestniczeniu w prowadzeniu zajęć dydaktycznych,
   2) obserwacji zajęć dydaktycznych,
   3) wykonywaniu zadań dydaktycznych określonych przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia.
9. Praktyka zawodowa może odbywać się w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowo.

§ 4

1. Wniosek o realizację praktyki i wyznaczenie kierownika praktyki doktorant składa do kierownika jednostki organizacyjnej, w której będzie realizował praktykę, poprzez Dyrektora Szkoły Doktorskiej w terminie do:
   1) 1 czerwca, jeżeli praktyka zawodowa rozpoczyna się w semestrze zimowym,
   2) 15 stycznia, jeżeli praktyka zawodowa rozpoczyna się w semestrze letnim.
2. Wzór wniosku, o którym mowa w ust. 1 zawiera załącznik nr 1 do Regulaminu.
3. Praktyka zawodowa może być realizowana w różnych jednostkach organizacyjnych. W tym przypadku doktorant składa wniosek, o którym mowa w § 4 ust. 1 do kierownika każdej jednostki organizacyjnej, w której planuje realizować praktykę, w terminach, o których mowa w ust. 1.
4. Na wniosek, o którym mowa w ust. 1, kierownik jednostki organizacyjnej, wyznacza kierownika praktyki odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta

praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu.
5. Zapewnienie doktorantom możliwości prowadzenia zajęć dydaktycznych lub w nich uczestniczenia zapewnia kierownik jednostki organizacyjnej i wyznaczony przez niego kierownik praktyki.
6. Decyzję dotycząca organizacji praktyki zawodowej, wyboru terminów i formy zajęć podejmuje kierownik praktyki dokonując przydziału zadań dydaktycznych doktorantowi na każdy, określony we wniosku, o którym mowa w ust. 1, semestr realizacji praktyki.
7. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad odbywaniem praktyki zawodowej przez doktoranta, w tym za przygotowanie do prowadzenia i prowadzenie zajęć dydaktycznych, sprawuje kierownik praktyki.

§ 5

1. Za zajęcia dydaktyczne prowadzone w ramach praktyk zawodowych doktorant nie pobiera wynagrodzenia, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Doktorant będący nauczycielem akademickim do praktyki zawodowej może, za zgodą promotora, zaliczyć zajęcia prowadzone w ramach pensum dydaktycznego.
3. Jeżeli wszystkie godziny praktyki zawodowej ujęte w indywidualnym programie kształcenia zostaną zaliczone jako zajęcia w ramach pensum, doktorant nie składa wniosku, o którym mowa w § 4 ust. 1.

Zasady zaliczania praktyki zawodowej

§ 6

1. Praktyka zawodowa podlega zaliczeniu na ocenę uogólnioną zaliczono/nie zaliczono (zal/nzal.).
2. Zaliczenia praktyki zawodowej i wpisu w systemie USOS dokonuje:
   1) kierownik praktyki, w przypadku realizacji praktyki w WAT;
   2) promotor, w przypadku realizacji praktyki poza WAT.
3. Na zakończenie każdego semestru praktyki doktorant przekazuje kierownikowi praktyki sprawozdanie z realizacji praktyki zawodowej. Wzór sprawozdania określa załącznik nr 2 do Regulaminu.
4. W przypadku, o którym mowa w § 5 ust. 2, kierownikiem praktyki jest bezpośredni przełożony doktoranta.
5. Kierownik praktyki po otrzymaniu sprawozdania, o którym mowa w ust. 3, przygotowuje opinię o realizacji przez doktoranta praktyki i dokonuje oceny na ocenę uogólnioną.
6. Doktorant, nie później niż do końca każdego semestru, w którym zrealizował praktykę zawodową, przekazuje sprawozdanie, o którym mowa w ust. 3 do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej, z zastrzeżeniem ust. 6.
7. W przypadku realizacji praktyki zawodowej poza WAT, sprawozdanie musi zawierać ocenę promotora. Promotor przez wystawieniem oceny może wystąpić do kierownika praktyki o dodatkowe informacje dotyczące realizacji praktyki przez doktoranta.
8. W przypadku niezaliczenia praktyki zawodowej Dyrektor Szkoły Doktorskiej, po uzgodnieniu z promotorem, może podjąć decyzję o ponownej realizacji praktyki zawodowej w kolejnym semestrze albo wszczęciu procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

9. W przypadku powtarzania praktyki zawodowej nieuzyskanie zaliczenia skutkuje wszczęciem przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

Postanowienia końcowe

§ 7

W sprawach nieuregulowanych niniejszym regulaminem decyzje podejmuje Dyrektor Szkoły Doktorskiej WAT.

Załącznik nr 1 do Regulaminu
praktyk zawodowych doktorantów
Szkoły Doktorskiej WAT

(imię i nazwisko doktoranta)	*(miejscowość, data złożenia wniosku)*
(dyscyplina naukowa)	
(adres email)	
(tyt./stop. nauk. imię i nazwisko promotora/promotorów)	

(kierownik jednostki organizacyjnej)[1]

WNIOSEK

Zgodnie z Regulaminem Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego proszę o umożliwienie realizacji w

(nazwa jednostki organizacyjnej)

praktyki zawodowej w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu oraz wyznaczenie kierownika praktyki.

Poniżej przedstawiam plan praktyki zawodowej w ww. jednostce organizacyjnej wynikający z zatwierdzonego przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Indywidualnego Programu Kształcenia.

Lp.	**Rok akademicki**	**Semestr**	**Liczba godzin praktyki zawodowej w formie:**		**Ogółem liczba godzin w roku akademickim** ***(max. 60 godzin)***
			prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych	**uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć dydaktycznych**	
1		**zimowy**			
2		**letni**			
3		**zimowy**			
4		**letni**			
5		**zimowy**			
Razem					

……
(podpis doktoranta)

Adnotacja Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT

……
(data i podpis Dyrektora Szkoły Doktorskiej)

[1] np. dziekan, dyrektor,

Załącznik nr 2 do Regulaminu
praktyk zawodowych doktorantów
Szkoły Doktorskiej WAT

(miejscowość, data złożenia wniosku)

SPRAWOZDANIE
z realizacji praktyki zawodowej w semestrze zimowym/letnim[2] roku akademickiego

1. Imię i nazwisko doktoranta
2. Rok/semestr kształcenia doktoranta - dyscyplina naukowa
3. Miejsce realizacji (*uczelnia*, *jednostka organizacyjna, wydział, instytut)*
4. Stop./tyt. nauk./zaw., imię i nazwisko kierownika praktyki[3]
5. Rozliczenie godzin praktyki zawodowej
   1) planowana liczba godzin w semestrach[4]:

III	IV	V	VI	VII

   2) zrealizowana liczba godzin w semestrze sprawozdawczym:
   w tym w formie:

   a) prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zajęć (w/ćw./lab/sem.)	Forma kształcenia (I/II/JSM/Kurs/Szkolenie)	Liczba godzin	Uwagi
1.					
2.					
3.					
			Ogółem godz.		

   b) uczestniczenia doktoranta w prowadzeniu zajęć

Lp.	Opis czynności (m.in. nazwa przedmiotu, prowadzący przedmiot, rola doktoranta itp.)	Liczba godzin	Uwagi
1.			

[2] niepotrzebne skreślić
[3] zgodnie z Regulaminem Szkoły Doktorskiej WAT kierownik jednostki organizacyjnej, w której doktorant będzie realizował praktykę zawodową, wyznacza kierownika, odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w prowadzeniu zajęć
[4] zgodnie z Indywidualnym Programem Kształcenia

2.			
3.			
	Ogółem godz.		

6. Informacja o przyczynach niezrealizowania zakładanej liczby godzin praktyki zawodowej w semestrze sprawozdawczym oraz uwagach do jej realizacji

……
(data i podpis doktoranta)

<u>Załącznik</u> - *Opinia kierownika praktyki o realizacji praktyki zawodowej przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT*

Notatka dziekanatu Szkoły Doktorskiej:

Wpłynęło dnia ……

……..
(data, podpis pracownika dziekanatu)

Załącznik do Sprawozdania
z realizacji praktyki zawodowej

OPINIA
KIEROWNIKA PRAKTYKI
o realizacji praktyki zawodowej
przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT

1. **Rok akademicki i semestr kształcenia doktoranta**

2. **Imię i nazwisko doktoranta**

3. **Tyt./stop. nauk./zaw. imię i nazwisko kierownika praktyki**

4. **Opinia kierownika praktyki o realizacji praktyki przez doktoranta**

5. **Ocena praktyki (zal./nzal.)**

……

(data i podpis kierownika praktyki)

6. **Ocena praktyki (zal./nzal.) przez promotora doktoranta – *tylko* *w przypadku realizacji praktyki poza WAT*[5]**

……

(data i podpis promotora)

[5] w przypadku zmiany oceny kierownika praktyki wymagane jest uzasadnienie

Nr sprawy: 208544

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 56/SDR/2024 z dnia 23 grudnia 2024 r.

w sprawie wprowadzenia Regulaminu realizacji innych form kształcenia przez doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 17 ust. 8 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje: postanawia się, co następuje:

§ 1

Wprowadza się do stosowania Regulamin realizacji innych form kształcenia przez doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiący załącznik do niniejszej decyzji

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

dr inż. Dariusz Podbielski
główny specjalista - Zastępca Dyrektora
Wojskowa Akademia Techniczna
/ **dokument podpisany kwalifikowanym podpisem elektronicznym** /

Sporządził(a): Dariusz Podbielski(KSD)
☎ tel. 261837561, e-mail: dariusz.podbielski@wat.edu.pl

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 56/SDR/2024
z dnia 23 grudnia 2024 r.

Regulamin
realizacji innych form kształcenia przez doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Założenia Ogólne

§ 1

1. Regulamin realizacji innych form kształcenia przez doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwany dalej „Regulaminem", określa szczegółowe zasady realizacji i zaliczania innych form kształcenia przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT.
2. Przez inne formy kształcenia należy rozumieć studia podyplomowe, kursy, szkolenia, praktyki (inne niż prowadzenie zajęć dydaktycznych lub uczestniczenie w ich prowadzeniu) i staże realizowane w krajowych lub zagranicznych uczelniach, instytucjach, a także przedsiębiorstwach i instytucjach, których zakres działalności związany jest z tematyką rozprawy doktorskiej.

Cele realizacji innych form kształcenia

§ 2

1. Celem realizacji innych form kształcenia jest nabycie lub poszerzenie przez doktorantów specjalistycznej wiedzy i umiejętności oraz kompetencji społecznych związanych z tematyką rozprawy doktorskiej.
2. Efekty uczenia się dla innych form kształcenia, które doktorant powinien osiągnąć w wyniku realizacji innych form kształcenia określa doktorant w indywidulanym programie kształcenia.

Zasady realizacji innych form kształcenia

§ 3

1. W trakcie kształcenia w Szkole Doktorskiej, doktorant może realizować w semestrach od III do VII inne formy kształcenia, o których mowa w § 1 ust. 2, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Za zgodą promotora, inne formy kształcenia mogą być realizowane także w I i II semestrze kształcenia.
3. O realizacji innych form kształcenia, ich wymiarze godzinowym i przyporządkowaniu punktów ECTS decyduje promotor w indywidualnym programie kształcenia doktoranta.
4. Inne formy kształcenia mogą być realizowane w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowo.

§ 4

1. Za przygotowanie do realizacji innych form kształcenia odpowiada doktorant.
2. Na wniosek doktoranta Szkoła Doktorska WAT może udzielić wsparcia w zakresie przygotowania do realizacji innej formy kształcenia, z zastrzeżeniem ust. 3.
3. Szkoła Doktorska WAT nie ponosi kosztów przygotowania i uczestnictwa doktoranta w realizacji innych form kształcenia.
4. W przypadku studiów podyplomowych, kursów i szkoleń doktorant podlega regulaminom realizacji tych form kształcenia.
5. W przypadku realizacji przez doktoranta stażu lub praktyki, instytucja przyjmująca zobowiązana jest do wyznaczenia opiekuna doktoranta odpowiedzialnego za całokształt realizacji tych form kształcenia.
6. Doktorant zobowiązany jest do dopełnienia wszystkich formalności związanych z realizacją praktyki lub stażu, w tym otrzymaniem wymaganych zgód, odbycia przeszkolenia BHP oraz posiadania ubezpieczenia NNW.
7. Dodatkowe wymagania w zakresie uczestnictwa doktoranta w praktyce lub stażu określa instytucja przyjmująca doktoranta.
8. Po zakończeniu praktyk lub stażu opiekun doktoranta zobligowany jest do przygotowania opinii. Wzór opinii opiekuna o realizacji przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT innej formy kształcenia zawiera załącznik nr 2 do Regulaminu.

Zasady zaliczania innych form kształcenia

§ 5

1. Inne formy kształcenia podlegają zaliczeniu na ocenę uogólnioną zaliczono/nie zaliczono (zal/nzal.). Zaliczenia i wpisu w systemie USOS dokonuje promotor.
2. Po zakończeniu realizacji innej formy kształcenia doktorant przekazuje promotorowi sprawozdanie z realizacji innej formy kształcenia. Promotor może wezwać doktoranta do przekazania dodatkowych informacji o realizacji innej formy kształcenia.
3. Wzór sprawozdania, o którym mowa w ust. 2 zawiera załącznik nr 1 do Regulaminu.
4. Do sprawozdania, o którym mowa w ust. 2 doktorant dołącza:
   1) potwierdzenie realizacji innej formy kształcenia np.: świadectwo, certyfikat, zaświadczenie itp.;
   2) opinię opiekuna, w przypadku realizacji innej formy kształcenia w formie praktyki lub stażu albo zaświadczenie o zrealizowaniu praktyki lub stażu.
5. W przypadku niezaliczenia innej formy kształcenia promotor wyznacza dodatkowy termin zaliczenia.
6. W przypadku ponownego niezaliczenia innej formy kształcenia doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do Dyrektora Szkoły Doktorskiej o wyrażenie zgody na powtarzanie innej formy kształcenia. Do wniosku dołącza opinię promotora, a w przypadku praktyki lub stażu zgodę instytucji przyjmującej.
7. Dyrektor może podjąć decyzję o ponownej realizacji innej formy kształcenia w kolejnym semestrze lub semestrach albo wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
8. W przypadku powtarzania innej formy kształcenia doktoranta obowiązuje tylko jeden termin zaliczenia. Uzyskanie oceny niezaliczone skutkuje wszczęciem

przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 6

Sprawozdanie z realizacji innej formy kształcenia wraz z oceną promotora doktorant przekazuje do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej nie później niż do końca semestru, w którym zrealizował (zakończył) inną formę kształcenia niezależnie od liczby semestrów, w których była realizowana.

Postanowienia końcowe

§ 7

W sprawach nieuregulowanych niniejszym regulaminem decyzje podejmuje Dyrektor Szkoły Doktorskiej WAT.

Załącznik nr 1 do Regulaminu
realizacji innych form kształcenia
przez doktorantów
Szkoły Doktorskiej WAT

(miejscowość, data złożenia wniosku)

SPRAWOZDANIE

z realizacji innej formy kształcenia

1. Imię i nazwisko doktoranta
2. Rok/semestr kształcenia doktoranta – dyscyplina naukowa
3. Nazwa formy kształcenia[1]
4. Miejsce realizacji formy kształcenia *(uczelnia/instytucja, wydział – miasto, kraj)*
5. Termin realizacji formy kształcenia *(data rozpoczęcia – data zakończenia)*
6. Stop./tyt. nauk./zaw., imię i nazwisko opiekuna doktoranta[2]
7. Rozliczenie godzin:
   1) planowana liczba godzin/punktów ECTS[3]
   2) zrealizowana liczba godzin
8. Szczegółowy zakres *(opis czynności – cel, zadania, czas trwania, prowadzący, osiągnięte efekty itp.)*
9. Informacja o przyczynach niezrealizowania planowanych przedsięwzięć lub zakładanej liczby godzin oraz uwagach do jej realizacji

……

(data i podpis doktoranta)

10. Ocena realizacji innej formy kształcenia(zal./nzal)

[1] nazwa innej formy kształcenia ujętej w indywidualnym programem kształcenia
[2] opiekun doktoranta wskazany przez uczelnie/instytucję, w której doktorant będzie realizował praktykę lub staż
[3] zgodnie z indywidualnym programem kształcenia

……

(data i podpis promotora)

<u>Załączniki</u>:

Załącznik nr 1 – *potwierdzenie zrealizowania innej formy kształcenia (świadectwo, certyfikat, zaświadczenie itp.)**

Załącznik nr 2 – *opinia opiekuna o realizacji innej formy kształcenia tylko w formie praktyki lub stażu przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT**

* niepotrzebne skreślić

Notatka dziekanatu Szkoły Doktorskiej:

Wpłynęło dnia ……

……..

(data, podpis pracownika dziekanatu)

Załącznik nr 2 do Regulaminu
realizacji innych form kształcenia
przez doktorantów
Szkoły Doktorskiej WAT

OPINIA
OPIEKUNA
o realizacji praktyki lub stażu*
przez doktoranta Szkoły Doktorskiej WAT

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Rodzaj innej formy kształcenia (praktyka, staż)**

3. **Termin i miejsce realizacji praktyki lub stażu** ***(data rozpoczęcia – data zakończenia)***

4. **Tyt./stop. nauk./zaw. imię i nazwisko opiekuna doktoranta**

5. **Opinia opiekuna doktoranta**

6. **Ocena realizacji innej formy kształcenia (zal./nzal.)**

……

(data i podpis opiekuna doktoranta)

***** niepotrzebne skreślić

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Bielecki, Nr ORCID 0000-0002-2777-620X

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Detekcja sygnałów optycznych, detektory promieniowania optycznego, metrologia optoelektroniczna, niskoszumowe układy elektroniczne oraz sensory optoelektroniczne.

Działalność organizacyjna

(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Członek Polskiego Komitetu Optoelektroniki i Polskiego Stowarzyszenia Fotonicznego, a także komitetów naukowych kilkunastu konferencji krajowych i międzynarodowych. Członek Rady Dyscypliny AEEiTK w WAT, członek Rady Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki Sieć Badacza Łukasiewicz, przewodniczący Komisji Nauki Rady AEEiTK w WAT, członek Rady Instytutu Optoelektroniki ds. Kształcenia.

Działalność badawcza

(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Projekt badawczy OPUS NCN w panelu ST7, ID: 351100, pt. „Optoelektroniczna detekcja markerów nowotworowych w powietrzu wydychanym z płuc ludzkich”, Uniwersytet Warszawski, Wojskowa Akademia Techniczna,
2. Projekt w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych TECHMATSTRATEG, ID347510, pt. „Opracowanie technologii struktur dla jednomodowych laserów kaskadowych do zastosowań w układach optycznej detekcji gazów”, ITE (Lider), Airoptic Sp. z o.o., Politechnika Wrocławska - Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki, WAT-IOE, Politechnika Wrocławska - Wydział Podstawowych Problemów Techniki, Politechnika Rzeszowska,
3. Projekt badawczy w ramach Programu Grant Badawczy MON, nr GBMON/13-993/2018/WAT, pt.: „Analiza możliwości identyfikacji sygnatur spektralnych wybranych materiałów niebezpiecznych na podstawie widm oscylacyjno-rotacyjnych z zastosowaniem wysokorozdzielczej spektroskopii absorpcyjnej UV-FIR i spektroskopii ramanowskiej,
4. Projekt pt. System projekcji optycznego pola informacji z użyciem lasera kaskadowego, złożony w konkursie Ścieżka dla Mazowsza/2019, realizowany w konsorcjum Telesystem-Mesko Sp. z o.o. (Lider), WAT, Sieć Badawcza Łuksiewicz - Instytut Techniki Elektronowej.
5. Mobilny system telekomunikacyjny wykorzystujący technologie FSO/RF1 do zastosowań wojskowych / RadLIR, Numer Umowy z NCBiR: DOB-BIO-12-09-010-2023.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Łączna liczba publikacji ponad 400, liczba cytowań 1051, indeks H=19.

1. K. Achtenberg, J. Mikołajczyk, C. Ciofi, G. Scandurra, K. Michalczewski, Z. Bielecki. Low-frequency noise measurements of IR photodetectors with voltage cross correlation system. *Measurement* 183, pp. 1-13, 2021, 109867, https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.109867
2. Prokopiuk, Z. Bielecki, J. Wojtas. Improving the accuracy if the NDIR-based CO_2 sensor for breath analysis. *Metrol. Meas. Syst.* Vol. 28 (2021), No 4, DOI: 10.24425/mms.2021.138578. ISSN 0860-8229
3. J. Wojtas, Z. Bielecki, D. Szabra, J. Mikołajczyk. Laserowa spektroskopia absorpcyjna z wykorzystaniem kwantowych laserów kaskadowych do detekcji amoniaku w zakresie długofalowym poczerwieni. *Przegląd Elektrotechniczny*. R. 97, Nr 10, 2021. ISSN 0033-2097.
4. M. Winkowski, J. Mijas, T. Stacewicz, Z. Bielecki, J. Wojtas. Optoelectronic detection of disease biomarkers in air exhaled from human lungs. *Acta Phys. Pol. A*, No 3, Vol. 139, pp. 231-235, 2021.

5. Z. Bielecki, K. Achtenberg, M. Kopytko, J. Mikołajczyk, J. Wojtas, A. Rogalski. Review of photodetectors characterization methods. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Technical Sciences*, Vol. 70(2), 2022, Article number: e140534, DOI: 10.24425/bpasts.2022.140534
6. K. Achtenberg, J. Mikołajczyk, C. Ciofi, G. Scandurra, Z. Bielecki Transformer-based low frequency noise measurement system for the investigation of infrared detectors' noise. *Measurement* 190 (2022) 110657. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.110657
7. G. Scandurra, K. Achtenberg, Z. Bielecki, J. Mikołajczyk, C. Ciofi. On the Use of Supercapacitors for DC Blocking in Transformer-Coupled Voltage Amplifiers for Low-Frequency Noise Measurements. *Electronics* 2022, *11*, 2011. https://doi.org/10.3390/electronics11132011.
8. K. Achtenberg , J. Mikołajczyk, Z. Bielecki. Application of cross-correlation-based transimpedance amplifier in InAs and InAsSb IR detectors noise measurements. *Opto-Electronics Review* 30 (2022) e141126. https://doi.org/10.24425/opelre. 2022.141126.
9. K. Achtenberg, J. Mikołajczyk, Z. Bielecki. Two-Channel Detecting Sensor with Signal Cross-Correlation for FTIR Instruments. *Sensors* 2022, *22*, 8919. https://doi.org/10.3390/s22228919
10. A. Rogalski, Z. Bielecki, J. Mikołajczyk, J. Wojtas. Ultraviolet Photodetectors: From Photocathodes to Low-Dimensional Solids. *Sensors* 2023, 23, 4452. https://doi.org/10.3390/s23094452
11. K. Achtenberg, G. Scandurra, J. Mikołajczyk, C. Ciofi, Z. Bielecki. Transimpedance Amplifier for Noise Measurements in Low-Resistance IR Photodetectors. *Appl. Sci*. 2023, 13, 9964. https://doi.org/10.3390/app13179964
12. K. Achtenberg, W. Gawron, Z. Bielecki. Low-frequency noise and impedance measurements in Auger suppressed LWIR N+p(π)P+n+ HgCdTe detector. *Infrared Physics & Technology* 137 (2024) 105110 https://doi.org/10.1016/j.infrared.2023.105110
13. K. Achtenberg, J. Mikołajczyk, Z. Bielecki. IR detection module with integrated real-time FIR filter implemented in FPGA. *Int. Journal of Electronics and Telecommunications*, 2024, Vol. 70, No. 1, PP. 175-182. doi:10.24425/ijet.2024.149528
14. Z. Bielecki, J. Mikolajczyk, J. Wojtas. A Review of Thermal Detectors of THz Radiation Operated at Room Temperature. *Sensors* 2024, 24, 6784. https://doi.org/10.3390/s24216784
15. K. Achtenberg, R. Szplet, Z. Bielecki. Advanced, Real-Time Programmable FPGA-Based Digital Filtering Unit for IR Detection Modules. *Electronics* 2024, 13, 4449. https://doi.org/10.3390/
16. K. Achtenberg, K. Majkowycz, P. Martyniuk, Z. Bielecki. Low-frequency noise and deep-level transient spectroscopy in LWIR Auger-suppressed Hg_{1-x} Cd_xTe heterostructure detector. *Optics Express*, Vol. 32, No. 25, 45096, 2024. https://doi.org/10.1364/OE.540281
17. K. Achtenberg, Z. Bielecki. Comparative Analysis of the Selected Photoreceiver Input Stages in Terms of Noise. *Sensors*. 2025; 25(5):1359. https://doi.org/10.3390/s25051359
18. J. Mikolajczyk, W. Gawron, D. Szabra, A. Prokopiuk, Z. Bielecki. Advanced Beam Detection for Free-Space Optics Operating in the Mid-Infrared Spectra. *Sensors*. 2025; 25(19):6112. https://doi.org/10.3390/s25196112

Podręczniki i monografie:

1. A. Rogalski, Z. Bielecki. *Detekcja sygnałów optycznych*. PWN 2020. ISBN 978-83-01-20996-4.
2. A. Rogalski, Z. Bielecki. *Detection of optical signals*. CRC Press. Taylor & Francis Group. 2022 r. ISBN 9781032059488
3. Współczesne systemy łączności i elektronika w obszarze zagrożeń militarnych. Praca zbiorowa pod red. naukową M. Marczyka, N. Świętochowskiego, M. Błachuta. Rozdział autorstwa: J. Mikołajczyk, Z. Bielecki, D. Szabra, A. Prokopiuk, B. Pietrzyk, K. Achtenberg, J. Wojtas. Bezprzewodowa łączność optyczna. 2024r.
4. Z. Bielecki, M. Kopytko, J. Wojtas. *Urządzenia i systemy optoelektroniczne*. PWN 2025 (w druku).

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. Detekcja sygnałów optycznych.
2. Detektory promieniowania optycznego.
3. Optoelektronika.
4. Urządzenia i systemy optoelektroniczne.

Średnia liczba godzin zajęć – ponad 100% normy dydaktycznej profesora.

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach).

Jeden patent.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów – 1.

Liczba recenzji: doktoratów - 7, habilitacji – 9, postepowań profesorskich - 4.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 100/ 215B

Tel.: 601-28-42-23

Email: zbigniew.bielecki@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Jarosław Młyńczak, prof. WAT

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor uczelni, kierownik zakładu, Kierownik Akredytowanego Laboratorium Badawczego

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne (100 %)

Obszar zainteresowań naukowych

Lasery, Bezpieczeństwo laserowe, Laserowa detekcja skażeń biologicznych i chemicznych

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego IX Kongresu Metrologii

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Projekt w ramach programu HORYZONT 2020, call: H2020-SU-SEC-2018-2019-2020, Nr. 883116 pt. "Real-tIme on-site forenSic tracE qualificatioN (RISEN)", rozpoczęty w 2020, funkcja: kierownik części realizowanej przez WAT, organ finansujący Komisja Europejska, data zakończenia 31-12-2024.
2. Kwalifikacja śladowych dowodów kryminalistycznych w czasie rzeczywistym w na miejscu zdarzenia - GRANTY na GRANTY III. Kierownik projektu w WAT, data rozpoczęcia 15-07-2020, data zakończenia 17-07-2020
3. Kwalifikacja śladowych dowodów kryminalistycznych w czasie rzeczywistym na miejscu zdarzenia- PREMIA NA HORYZONCIE 2. Kierownik projektu w WAT, data rozpoczęcia 18-08-2020, w trakcie realizacji
4. Programme: European Defence Fund (EDF), ID: EDF-2021-PROTMOB-D-SS, Zwiększone zdolności bojowe żołnierza przyszłości (Augmented Capability for HIgh end soLdiErs), Proposal number: 101074945,. Kierownik projektu w WAT, data rozpoczęcia 01-12-2022, w trakcie realizacji

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Liczba publikacji 78,
Index Hirscha 16

1. M. Kaliszewski, M. Włodarski, **J. Młyńczak**, K. Kopczyński, Comparison of Low-Cost Particulate Matter Sensors for Indoor Air Monitoring during COVID-19 Lockdown, *Sensors,* vol. *20*, 7290, 2020, DOI: 10.3390/s20247290
2. T. Karpate, I. Kujawa, R. Kasztelanic, R. Stępień, J. Kisielewski, K. Kopczyński, **J. Mlynczak**, Integration of alumina-phosphate glass with cobalt-doped magnesium aluminate structure using a hot embossing technique for microlaser development, Applied Optics, vol. 60, No. 5, pp. 1456-1462, 2021, DOI: 10.1364/AO.414301.
3. **J. Mlynczak**, Laser toys fail to comply with safety standards –case study based on laser product classification, Adv. Opt. Techn., vol. 10, No. 2, pp. 139-142, 2021, DOI: 10.1515/aot-2020-0072.

4. **J. Mlynczak**, M. Zyskowski, Investigation of the Impact of the Pumping Beam Waist Size and Position on the Efficiency of YVO4/Nd : YVO4/YVO4 Laser Generation, International Journal of Optics, vol. 2021, 2021, DOI: 10.1155/2021/5451467.
5. **J. Mlynczak**, K. Kopczynski, M. Kaliszewski, M. Wlodarski, Estimation of nominal ocular hazard distance and nominal ocular dazzle distance for multibeam laser radiation, Applied Optics, vol. 60, No. 22, pp. 6414-6421, 2021, DOI: 10.1364/AO.431490.
6. M. Ł. Kowalski, N. Pałka, **J Młyńczak**, M. Karol, E. Czerwinska, M. Zyczkowski, W. Ciurapinski, Z. Zawadzki, S. Brawata, Detection of Inflatable Boats and People in Thermal Infrared with Deep Learning Methods, Sensors, vol. 21, No. 16, 5330, 2021, DOI: 10.3390/s21165330.
7. M. Kaliszewski, M. Włodarski, **J. Młyńczak**, B. Jankiewicz, L. Auer, B. Bartosewicz, M. Liszewska, B. Budner, M. Szala, B. Schneider, G. Povoden K. Kopczyński, The Multi-Gas Sensor for Remote UAV and UGV Missions—Development and Tests, Sensors, vol. 21, 7608, 2021, DOI: 10.3390/s21227608
8. **J. Mlynczak**, Calculation and analysis of laser hazard distances in navigable airspace for multi-beam visible CW laser radiation, Adv. Opt. Techn., vol. 11, No. 1-2, pp. 33-46, 2022, IF: 1.8, DOI: doi.org/10.1515/aot-2022-0004
9. T. K. Das, M. Jesionek, M. Kępińska, M. Nowak, M. Kotyczka-Morańska, M. Zubko, **J. Młyńczak** and K. Kopczyński, $SbI_3 \bullet 3S_8$: A Novel Promising Inorganic Adducts Crystal for Second Harmonic Generation, Materials, vol. 16, 1105, pp. 1-12, 2023, DOI: doi.org/10.3390/ma16031105.
10. **J. Mlynczak**, Analysis of the impact of the atmospheric attenuation and the measurement uncertainties on the laser hazard distances in navigable airspace for visible cw laser radiation, Metrology and Measurement Systems, Vol. 30, No. 2, pp. 1-13, 2023, DOI: 10.24425/mms.2023.144869
11. J. Mlynczak, Measuring the low divergent luminous flux emitted by LED torch lamps using a simple detector and a spectrometer as an alternative to an integrating sphere, Measurement, vol. 241, 115725, 2025, DOI: 10.1016/j.measurement.2024.115725

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. Metrologia Promieniowania Laserowego
2. Pomiary podstawowych parametrów promieniowania laserowego
3. Optoelektroniczne urządzenia pomiarowe

Ok. 90 g, dyd.

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

1. Laureat programu „**Liderzy w zarządzaniu uczelnią**”, wizyta studyjna w Technical University of Munich w dniach 15-21.10.2023r.
2. Odznaka Pamiątkowa WAT, Decyzja Rektora WAT nr. 422/RKR/2022 z dnia 22.11.2022r.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

-

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 136/24

Tel.: 261 837 310

Email: jaroslaw.mlynczak@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof. dr hab. inż. Norbert PAŁKA, 0000-0002-1931-876X

Stanowisko, funkcja kierownicza

Kierownik Zakładu Systemów Optoelektronicznych

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (AEETK): 100%

Obszar zainteresowań naukowych

Technologie terahercowe, systemy bezpieczeństwa

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

1. Przewodniczący Rady - Sieć Badawcza Łukasiewicz Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki
2. Członek Senatu WAT
3. Członek Rady Dyscypliny AEETK WAT
4. Członek Rady ds. kształcenia IOE WAT

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. „Perymetria na obszarach podmokłych/przybrzeżnych/rzekach", NCBR: DOB-BIO9/25/01/2018, 2018-2021, kierownik projektu.
2. „Strategy-Oriented anaLysis Of the Market fOrces in EU defeNce," Europejska Agencja Obrony: 831739, 2019-2021, kierownik projektu w WAT.
3. „Opracowanie i badanie właściwości materiałów ceramicznych o niskiej przenikalności elektrycznej przeznaczonych na podłoża LTCC i ULTCC", NCN (OPUS): UMO-2019/35/B/ST5/02674, 2021-2023, kierownik projektu w WAT.
4. „Opracowanie prototypu zaawansowanego technologicznie systemu informatycznego umożliwiającego zautomatyzowanie procesu analizy obrazów uzyskanych z ukrytych urządzeń optoelektronicznych", NCBR: DOB-BIO11/02/06/2020, 2021-2023, kierownik projektu w WAT.
5. „Nowatorskie metody diagnostyki terahercowej w wybranych kluczowych zastosowaniach w wojsku i bezpieczeństwie", NCBR: DOB-SZAFIR/02/A/001/01/2020, 2021-2024, kierownik projektu w WAT.
6. „PolFEL – Polski Laser na Swobodnych Elektronach", POIR: 04.02.00-00-B002/18-00, 2019-2025, główny wykonawca.
7. „Laserowy system wykrywania i śledzenia nisko latających obiektów", NCBR: DOB-BIO9/21/01/2018, 2018-2021, wykonawca.
8. „robusT Risk basEd Screening and alert System for PASSengers and luggage", Komisja Europejska (H2020): 787120, 2018-2021, wykonawca.
9. „Fighting Crime and TerroRism with an IoT-enabled Autonomous Platform based on an Ecosystem of Advanced IntelligEnce, Operations, and InveStigation Technologies," Komisja Europejska (H2020): 833464, 2019-2022, wykonawca.
10. „Detecting Document frauD and iDentity on the fly", Komisja Europejska (H2020): 833704, 2019-2022, wykonawca.
11. „Traceability for electrical measurements at millimetre-wave and terahertz frequencies for communications", EMPIR: 18SIB09, 2019-2022, wykonawca.

12. „Opracowanie technologii nieniszczącego diagnozowania gazociągów w oparciu o magnetyczną metodę bezkontaktową i sensory zintegrowane z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego", POIR: 04.01.01-00-0052/18, 2019-2022, główny wykonawca.
13. „Technology Foresight on Biometrics for the Future of Travel", Europejska Agencja Straży Granicznej i Przybrzeżnej (European Border and Coast Guard Agency, Frontex), 2021, wykonawca.
14. „Ceramika współwypalana w ultraniskiej temperaturze dla elektronicznych układów szóstej generacji (6G)", NCBR: M-Era.Net2/2020/1/2021, 2021-2024, wykonawca.
15. „Building a common understanding of the effectiveness of counter-UAS solutions", Komisja Europejska (H2020): 101034655, 2021-2024, wykonawca.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

1. E. Pliński, N. Pałka, S. Plińska, „Applications of the Terahertz ATR Spectroscopy to Pharmacology", **Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research** 78(4), 467-474 (2021). IF_{2021}=0,555, punkty MNiSW=100.
2. K. Zeranska-Chudek, A. Siemion, N. Pałka, A. Mdarhri, I. Elaboudi, C. Brosseau, M. Zdrojek, „Terahertz Shielding Properties of Carbon Black Based Polymer Nanocomposites", **Materials** 14(4), 835 (2021). IF_{2021}=3,748, punkty MNiSW=140.
3. D. Szwagierczak, B. Synkiewicz-Musialska, J. Kulawik, N. Pałka, „LTCC and Bulk Zn4B6O13–Zn2SiO4 Composites for Submillimeter Wave Applications", **Materials**, 14(4), 1014 (2021). IF_{2021}=3,748, punkty MNiSW=140.
4. M. Mączka, M. Ptak, M. Trzebiatowska, E. Kucharska, J. Hanuza, N. Pałka, E. Czerwińska, „THz, Raman, IR and DFT studies of noncentrosymmetric metal dicyanamide frameworks comprising benzyltrimethylammonium cations", **Spectrochimica Acta Part A** 251, 119416 (2021). IF_{2021}=4,831, punkty MNiSW=140. h
5. Grudzień, M. Kowalski, N. Pałka, „Thermal Face Verification through Identification", **Sensors** 21(9), 3301 (2021). IF_{2021}=3,847, punkty MNiSW=100.
6. D. Szwagierczak, B. Synkiewicz-Musialska, J. Kulawik, N. Pałka, „Sintering, Microstructure, and Dielectric Properties of Copper Borates for High Frequency LTCC Applications", **Materials** 14 (14), 4017 (2021). IF_{2021}=3,748, punkty MNiSW=140.
7. B. Synkiewicz-Musialska, D. Szwagierczak, J. Kulawik, N. Pałka, P. Piasecki, „Structural, Thermal and Dielectric Properties of Low Dielectric Permittivity Cordierite-Mullite-Glass Substrates at Terahertz Frequencies", **Materials** 14(14), 4030 (2021) IF2021=3,748, punkty MNiSW=140.
8. M. Kowalski, N. Pałka, J. Młyńczak, M. Karol, E. Czerwińska, M. Życzkowski, W. Ciurapiński, Z. Zawadzki, S. Brawata, „Detection of Inflatable Boats and People in Thermal Infrared with Deep Learning Methods", **Sensors** 21(16), 5330 (2021). IF_{2021}=3,847, punkty MNiSW=100.
9. K. Żerańska, K. Filak, K. Wilczyński, A. Siemion, N. Pałka, K. Godziszewski, Y. Yashchyshyn, M. Zdrojek, „Graphene-Based Thermoplastic Composites as Extremely Broadband and Frequency-Dependent EMI Absorbers for Multifunctional Applications", **ACS Applied Electronic Materials** 4(9), 4463-4470 (2022). IF_{2022}=4,7, punkty MNiSW=20.
10. N. Pałka, M. Maciejewski, K. Kamiński, M. Piszczek, P. Zagrajek, E. Czerwińska, M.Walczakowski, K. Dragan, P. Synaszko, W. Świderski, "Fast THz-TDS Reflection Imaging with ECOPS—Point-by-Point versus Line-by-Line Scanning", **Sensors** 22(22), 8813 (2022). IF_{2022}=3,9, punkty MNiSW=100.
11. D. Szwagierczak, B. Synkiewicz-Musialska, J. Kulawik, E. Czerwińska, N. Pałka, „Novel copper borate ceramics with lithium-based sintering aids for LTCC terahertz applications", **Journal of Materials Chemistry C** 11, 1863–1871 (2023). IF_{2022}=6,4, punkty MNiSW=140.
12. D. Szwagierczak, B. Synkiewicz-Musialska, J. Kulawik, E. Czerwińska, N. Pałka, „Ultra-low temperature cofired ceramics based on Li2WO4 as perspective substrate materials for terahertz frequencies", **Journal of Advanced Ceramics** 12, 526–538 (2023). IF_{2022}=16,9, punkty MNiSW=140.
13. M. Walczakowski, M. Maciejewski, N. Pałka, „Remote Spectral Identification in the THz Band with Reflection Spectroscopy in an Open Atmosphere", **Applied Sciences** 13, 7788 (2023). IF_{2022} =2,7, punkty MNiSW=100.
14. N. Pałka, B. Synkiewicz-Musialska, D. Szwagierczak, E. Czerwińska, „Terahertz spectra of selected low-temperature cofired ceramics: A comparative study", **Materials Research Bulletin** 168, 112484 (2023). IF_{2022}=5,4, punkty MNiSW=100.

15. N. Pałka, K. Kamiński, M. Maciejewski, K. Dragan, P. Synaszko, „Automatic histogram-based defect detection in glass fibre reinforced polymer composites using terahertz time-domain spectroscopy reflection imaging", **Optics and Lasers in Engineering** 174, 107959 (2024). IF_{2022}=4,6, punkty MNiSW=140.
16. N. Pałka, K. Kamiński, M. Maciejewski, D. Pacek, W. Świderski, „Terahertz nondestructive testing of alumina-based ceramic ballistic protection armor", **Infrared Physics & Technology** 137, 105163 (2024), IF_{2022}=3,3, punkty MNiSW=100.
17. M. Maciejewski, K. Kamiński, N. Pałka, "A Hardware Encoder-Based Synchronization Method for a Fast Terahertz TDS Imaging System Based on the ECOPS Scheme", **Sensors** 24(6), 1806 (2024), IF2022=3,9, punkty MNiSW=100.
18. P. Komorowski, P. Zagrajek, M. Piszczek, E. Czerwińska, N. Pałka, „*Wavelength measurement of narrowband terahertz radiation using a diffraction grating", **Measurement** 230, 114513 (2024)*. IF_{2022}=5,6, punkty MNiSW=200.
19. N. Pałka, K. Kamiński, M. Maciejewski, D. Powała, A. Orzechowski, W. Świderski, „Non-destructive evaluation of artillery combustible cartridge case using terahertz radiation", **Measurement** 233, 11477 (2024), IF_{2022}=5,6, punkty MNiSW=200.
20. M Białek, Y Todorov, K Stelmaszczyk, D Szwagierczak, B. Synkiewicz-Musialska, J. Kulawik, N. Pałka, M. Potemski, W. Knap, "Hybridization of Terahertz Phonons and Magnons in Disparate and Spatially-Separated Material Specimens", **Advanced Functional Materials** 35 (9), 2416037. IF_{2022}=17,6, punkty MNiSW=200.

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. Technika terahercowa
2. Systemy terahercowe
3. Podstawy techniki terahercowej

ok. 100 h/rok

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Nagroda Rektora WAT za całokształt dorobku, 14.10.2025

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

liczba wypromowanych doktorów: 2

liczba recenzji doktorantów: 3

w postępowaniach habilitacyjnych: 1

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: bud. 41. Pok. 28

Tel.: 261 83 99 36

Email: Norbert.palka@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrowolski, 0000-0002-0593-158X

Stanowisko, funkcja kierownicza

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (AEETK)

Obszar zainteresowań naukowych

Przetwarzanie sygnałów, sztuczna inteligencja, wieloaspektowa analiza sygnału mowy, analiza sygnałów biomedycznych, biometria, układy elektroniczne, broń elektromagnetyczna

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- ✓ Prorektor ds. naukowych WAT, 2020 – 2024.
- ✓ Dziekan Wydziału Elektroniki WAT, 2016 – 2020.
- ✓ Członek *Rady Firm Przemysłu Elektrotechnicznego i Energetyki SEP*, 2017 - 2020
- ✓ Członek *Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN*, 2020 – 2023.
- ✓ Przewodniczący Rady Naukowej *Biuletynu WAT*, 2020 – 2024.
- ✓ Członek Komitetu Redakcyjnego czasopisma *Elektronika - Konstrukcje, technologie, zastosowania*, 2019 – obecnie.
- ✓ Członek Komitetu Programowego *II Krajowej Konferencji Metrologii* (*KKM*), 2025.
- ✓ Członek Komitetu Programowego Konferencji Naukowo-Technicznej *Inżynieria Bezpieczeństwa – Ochrona przed Skutkami Nadzwyczajnych Zagrożeń* „EKOMILITARIS”. Edycje: 2025, 2024, 2023, 2022, 2021.
- ✓ Członek Komitetu Programowego *Konferencji Elektroniki, Telekomunikacji i Energetyki Studentów i Młodych Naukowców „SECON”*. Edycje: 2025, 2024, 2023, 2022, 2021.
- ✓ Członek Komitetu Programowego Konferencji „Bezzałogowe Systemy Autonomiczne - Unmanned Autonomous Systems”. Edycje: 2024, 2023, 2022.
- ✓ Członek Komitetu Programowego Konferencji Naukowo-Technicznej „*Systemy Rozpoznania i Walki Radioelektronicznej*” (*KNTWRE*), 2024.
- ✓ Członek Komitetu Programowego Konferencji „W *przyszłość z Wojskową Akademią Techniczną! Potencjał kształcenia uczelni wojskowej*”, 2023.
- ✓ Współprzewodniczący (co-chair) w komitecie programowym 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering „TCSET”, 2020.

- ✓ Członek Komitetu Programowego Multikonferencji Krajowego Środowiska Tele- i Radiokomunikacyjnego KKRRiT i KSTiT, 2020.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Udział w roli kierownika grupy zadań w grancie nr DOB-SZAFIR/09/B/006/01/2021 w konkursie 1/SZAFIR/2020 (Badania naukowe i prace rozwojowe na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa) pt. *System wspomagania decyzji ewakuacji medycznej oparty na monitorowaniu parametrów życiowych żołnierza i rozszerzonej świadomości sytuacyjnej*.

Data rozpoczęcia projektu:	01.06.2021 r.
Data zakończenia projektu:	31.05.2024 r.
Projekt finansowany przez:	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
Całkowity koszt realizacji projektu:	6 953 022,00 PLN

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

✓ Liczba publikacji:	235
✓ h-index (Cytowania Scopus):	11
✓ h-index (Cytowania WoS):	10
✓ h-index (Google Scholar):	14
✓ Sumaryczny IF:	103,126
✓ Sumaryczny SNIP:	60,871
✓ Sumaryczny CiteScore:	200,87
✓ Sumaryczna punktacja ministerialna:	2 826

Najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach:

1. P. Stasiakiewicz, A. Dobrowolski, T. Targowski, N. Gałązka-Świderek, T. Sadura-Sieklucka, K. Majka, A. Skoczylas, W. Lejkowski, R. Olszewski, *Automatic classification of normal and sick patients with crackles using wavelet packet decomposition and support vector machine*, Biomedical Signal Processing and Control, vol. 67, 2021, pp. 1-13, DOI: 10.1016/j.bspc.2021.102521, [*IF* = 3,137, 140 pkt.]
2. T. Sondej, I. Jannasz, K. Sieczkowski, A. Dobrowolski, K. Obiała, T. Targowski, R. Olszewski, *Validation of a new device for photoplethysmographic measurement of multi-site arterial pulse wave velocity*, Biocybernetics and Biomedical Engineering, vol. 41, 2021, pp. 1664-1684, DOI: 10.1016/j.bbe.2021.11.001, [*IF* = 4,314, 140 pkt.]
3. K. Kamiński, A. Dobrowolski, *Automatic speaker recognition system based on gaussian mixture models, cepstral analysis and genetic selection of distinctive features*, Sensors 2022, 22(23), 9370; https://doi.org/10.3390/s22239370, [100 pkt.]
4. P. Łubkowski, J. Krygier, T. Sondej, A. Dobrowolski, Ł. Apiecionek, W. Znaniecki, P. Oskwarek, *Decision support system proposal for medical evacuations in*

military operations, Sensors, 2023, 23, 5144, https://doi.org/10.3390/s23115144, [100 pkt.]

5. I. Jannasz, T. Sondej, T. Targowski, M. Mańczak, K. Obiała, A. Dobrowolski, R. Olszewski, *Relationship between the central and regional pulse wave velocity in the assessment of arterial stiffness depending on gender in the geriatric population*, Sensors, 2023, 23, 5823, https://doi.org/10.3390/s23135823, [100 pkt.]
6. K. Kamiński, A. Dobrowolski, Z. Piotrowski, P. Ścibiorek, *Enhancing Web Application Security: Advanced Biometric Voice Verification for Two-Factor Authentication*, Electronics, 2023, 12, 3791, https://doi.org/10.3390/electronics12183791, [140 pkt.]
7. D. Mały, A. Dobrowolski, *Behavioral features of the speech signal as part of improving the effectiveness of the automatic speaker recognition system*, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych, vol. 4, 2023, pp. 26-34, DOI: 10.37105/iboa.187, [140 pkt.]
8. A. Dobrowolski, P. Oskwarek, S. Rokicki, P. Wiktorzak, P. Łubkowski, P. Murawski, *Survival probability function as a supporting element in automated triage system on the battlefield*, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych, vol. 4, 2023, pp. 46-59, DOI: 10.37105/iboa.188, [140 pkt.]
9. J. Krygier, P. Łubkowski, K. Maślanka, A. Dobrowolski, T. Mrozek, W. Znaniecki, P. Oskwarek, *Smart medical evacuation support system for the military*, Sensors, 2024, 24, 4581. https://doi.org/10.3390/s24144581, [100 pkt.]
10. K. Majka, W. Lejkowski, A. Pepłoński, T. Grycewicz, A. Krupienicz, A. Dobrowolski, R. Olszewski, *The use of an electronic stethoscope with dedicated software for cardiovascular screening of patients prepared for hip replacement*, Academia Journal of Scientific Research, 8(6), pp. 207-217, 2020, DOI: 10.15413/ajsr.2020.0110, [5 pkt.]
11. D. Mały, A. Dobrowolski, *Ekstrakcja danych numerycznych z wykresów słuchowych potencjałów wywołanych,* Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, nr 3/2020, s. 4-7, [5 pkt.]
12. M. Bojsza, A. Dobrowolski, *Ocena wpływu szumów i zakłóceń na skuteczność automatycznego systemu rozpoznawania mówcy w warunkach różnorodności językowej,* Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, nr 6/2021, s. 27-31, [20 pkt.]
13. A. Dobrowolski, P. Oskwarek, S. Rokicki, P. Wiktorzak, P. Łubkowski, P. Murawski, *System automatycznego wsparcia triażu wykorzystujący algorytm drzewa decyzyjnego i funkcję szans przeżycia*, Biuletyn WAT 2022; 71 (3): 31-67, DOI: 10.5604/01.3001.0053.6743, [20 pkt.]
14. K. Sieczkowski, A. Dobrowolski, T. Sondej, R. Olszewski, *Wyznaczanie czasu propagacji fali tętna w oparciu o sygnały EKG i PPG*, Wyroby medyczne, 2024, 3, s. 33-38 [5 pkt.]
15. J. Krygier, P. Łubkowski, T. Sondej, A. Dobrowolski, K. Maślanka, *Inteligentny system wsparcia ewakuacji medycznej dla służb mundurowych*, Przegląd Telekomunikacyjny – Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 6/2024, pp. 12-19, DOI: 10.15199/59.2024.6.2, [20 pkt.]

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach: 265 godzin rocznie

Obecnie nie prowadzi przedmiotów w ramach SDR.

Prowadzone przedmioty (studia I i II stopnia):

- ✓ Elektronika
- ✓ Komputerowa analiza układów elektronicznych
- ✓ Technika obliczeniowa i symulacyjna
- ✓ Układy analogowe
- ✓ Technika analogowa
- ✓ Współczesna inżynieria elektroniki analogowej
- ✓ Pomiary i analiza biosygnałów
- ✓ Pomiary w medycynie

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

- ✓ Zespołowa nagroda Rektora Wojskowej Akademii Technicznej za *opracowanie system wspomagania decyzji ewakuacji medycznej opartego na monitorowaniu parametrów życiowych żołnierza i rozszerzonej świadomości sytuacyjnej*, 2025 r.
- ✓ Złoty Medal „Za długoletnią służbę”, 2022 r.
- ✓ Złoty „Krzyż Zasługi”, 2021 r.
- ✓ Medal 100-lecia SEP, 2020 r.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów:	4 (wszystkich 8)
Liczba recenzji doktorantów:	3
Liczba recenzji w postępowaniach habilitacyjnych:	2
Liczba opinii w postępowaniach profesorskich:	2

Dane kontaktowe

Miejsce pracy:	Instytut Systemów Elektronicznych / Wydział Elektroniki
nr budynku/nr pokoju:	bud. 54e, pok. 46
Tel.:	+48 26 183 78 63
Email:	andrzej.dobrowolski@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Piotr Kaniewski, 0000-0002-3873-2894

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor uczelni

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Zainteresowania naukowe obejmują systemy nawigacyjne do zastosowań specjalnych, w szczególności wspomagające pracę radarów z syntetyczną aperturą (SAR) oraz georadarów (GPR), algorytmy estymacji rozproszonej dla rojów bezzałogowych statków powietrznych (UAV), a także systemy nawigacyjne przeznaczone do działania w środowiskach pozbawionych sygnału GNSS. Badania koncentrują się również na integracji metod inercyjnych, wizualnych i radarowych w procesie fuzji danych na potrzeby dokładnego wyznaczania położenia i mapowania (SLAM).

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Udział w pracach różnych gremiów:

1. Redaktor tematyczny w czasopiśmie „Metrology and Measurement Systems” (wyd. PAN, ISSN 2080-9050) w latach 2020-obecnie.
2. Członek komitetu redakcyjnego czasopisma „Radioelectronics and Communications Systems” (ISSN 0735-2727), Ukraina, w latach 2018-obecnie.
3. Wiceprzewodniczący komitetu programowego międzynarodowej konferencji naukowej International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering TCSET 2022 (Ukraina).
4. Członek komitetu programowego międzynarodowej konferencji naukowej International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering TCSET (Ukraina) w latach 2024, 2026.
5. Wiceprzewodniczący komitetu programowego konferencji naukowo-technicznej Systemy rozpoznania i walki radioelektronicznej KNTWRE 2024.
6. Członek komitetu programowego międzynarodowej konferencji naukowej Signal Processing Symposium SPSympo w latach 2021, 2023, 2025.
7. Członek komitetu programowego międzynarodowej konferencji naukowej International Radar Symposium IRS w latach 2022, 2024.
8. Członek komitetu programowego międzynarodowej konferencji naukowej Rola nawigacji w zabezpieczeniu działalności ludzkiej na morzu NAVSUP w latach 2022, 2026.
9. Członek komitetu programowego konferencji naukowo-technicznej KNT Radiolokacji w latach 2021, 2023.
10. Członek komitetu programowego Krajowej Konferencji Metrologii KKM 2021
11. Członek komitetu programowego Konferencji Elektroniki, Telekomunikacji i Energetyki Studentów i Młodych Naukowców SECON w latach 2022-2025.

Pełnione funkcje:

1. Dyrektor Instytutu Radioelektroniki Wydziału Elektroniki WAT w latach 2012-2024.
2. Członek komisji ds. nauki Senatu WAT w kadencji 2020-2024 i 2024-2028.
3. Przewodniczący komisji ds. kadrowych Rady Dyscypliny Naukowej AEEiTK w kadencji 2024-2028.
4. Wiceprzewodniczący komisji ds. kadrowych Rady Dyscypliny Naukowej AEEiTK w kadencji 2020-2024.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Udział w realizacji projektu pt. „Inteligentny, zintegrowany system do lokalizacji, wstępnej oceny i pomocy medycznej poszkodowanym na polu walki wykorzystujący geoinformacje i sensory biomedyczne" (MILGEOMED), kierownik zespołu badawczego, NCBR, nr projektu DOB-SZAFIR/09/A/010/01/2021, 2021-2025.

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Łączna liczba publikacji: 210

Index Hirscha (Web of Science): 9
Index Hirscha (Scopus): 10

Najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach:

[1] P. Słowak, T. Kraszewski, and **P. Kaniewski**, "Handheld Ground-Penetrating Radar Antenna Position Estimation Using Factor Graphs," *Sensors*, vol. 25, no. 11, p. 3275, 2025, doi: 10.3390/s25113275.

[2] P. Smagowski and **P. Kaniewski**, "Algorithm for Estimating Ballistic Object Trajectories Using an Electro-Optical Tracking System," *Metrology and Measurement Systems*, vol. 32, no. 2, pp. 1–14, 2025, doi: 10.24425/mms.2025.154667.

[3] T. Kraszewski, J. Panasiuk, P. Słowak, and **P. Kaniewski**, "Testing Positioning System for Ground Penetrating Radar Using Multi-Degree-of-Freedom Industrial Robot," *Metrology and Measurement Systems*, vol. 32, no. 3, pp. 1–15, 2025, doi: 10.24425/mms.2025.154681.

[4] P. Pasek and **P. Kaniewski**, "Energy-Efficient Distributed Estimation Algorithm for Wireless Sensor Networks Based on Covariance Intersection with Eigendecomposition," *Metrology and Measurement Systems*, vol. 31, no. 3, pp. 465–480, 2024, doi: 10.24425/mms.2024.150290.

[5] **P. Kaniewski** and T. Kraszewski, "Estimation of Handheld Ground-Penetrating Radar Antenna Position with Pendulum-Model-Based Extended Kalman Filter," *Remote Sensing*, vol. 15, no. 3, p. 741, 2023, doi: 10.3390/rs15030741.

[6] P. Słowak and **P. Kaniewski**, "Homography Augmented Particle Filter SLAM," *Metrology and Measurement Systems*, vol. 30, no. 3, pp. 423–439, 2023.

[7] P. Słowak and **P. Kaniewski**, "Stratified Particle Filter Monocular SLAM," *Remote Sensing*, vol. 13, no. 16, p. 3233, 2021, doi: 10.3390/rs13163233.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Prowadzone przedmioty:

1. Algorytmy przetwarzania danych
2. Przetwarzanie danych nawigacyjnych
3. Przetwarzanie danych w systemach radiolokacyjnych
4. Satelitarne systemy nawigacyjne
5. Zintegrowane systemy nawigacyjne
6. Śledzenie trasy obiektu
7. Podstawy modulacji i detekcji
8. Radiotechnika

Średnia liczba godzin zajęć: 319

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Srebrny medal „Za Zasługi dla Wojskowej Akademii Technicznej”, 2021.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: 3

Liczba recenzji doktorantów: 2

Liczba recenzji w postępowaniach habilitacyjnych: -

Opinie w postępowaniach profesorskich: -

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 61/25

Tel.: 261 839 898

Email: piotr.kaniewski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof. dr hab. inż. Ryszard Szplet, 0000-0003-3085-013X

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Technika cyfrowa. Teoria układów logicznych. Cyfrowe układy scalone, w szczególności układy programowalne i specjalizowane. Metody i narzędzia do projektowania systemów cyfrowych. Języki opisu sprzętu. Metody i techniki precyzyjnej metrologii czasu i częstotliwości.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Dziekan Wydziału Elektroniki WAT (2020-2024)
- Redaktor Naczelny Czasopisma PAN indeksowanego w bazie Journal Citation Reports - *Metrology and Measurement Systems* (od 2020)
- Członek Komitetu Metrologii i Aparatury Naukowej PAN (od 2016),
- Z-ca Przewodniczącego KMiAN PAN (2020-2024)
- Z-ca Przewodniczącego Rady Dyscypliny AEEiTK WAT (od 2020)
- Członek Kapituły Godności Honorowych WAT (od 2024)
- Członek Kapituły Medalu za Zasługi dla WEL (od 2025)
- Członek Senatu WAT (2016-2020)
- Członek Komitetu Naukowego Kongresu Metrologii (2016, 2019, 2023)
- Członek Komitetu Naukowego Krajowej Konf. Metrologii (2021, 2025)
- Członek Komitetu Programowego Konferencji Naukowo-Technicznej Radiolokacji (2022, 2023)

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Projekt pt. „*Opracowanie mobilnego precyzyjnego licznika czasu i częstotliwości*”, 2024-2026, finansowany przez MNiSW w ramach programu Polska Metrologia II.
2. Projekt pt. „*Krajowa infrastruktura badawcza do rozwoju systemów GNSS/ADS-B ze szczególnym uwzględnieniem automatycznej detekcji zagrożeń*”, 2024-2029, finansowany w ramach programu „Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki (FENG)”.
3. Uczelniany Grant Badawczy pt. „*Metody precyzyjnego przetwarzania czasowo-cyfrowego i stabilizacji źródła sygnału zegarowego na potrzeby metrologii czasu oraz synchroniczny i bezprzewodowy pomiar sygnałów biomedycznych*”, 2025

4. Uczelniany Grant Badawczy pt. „*Zaawansowane metody pomiaru i przetwarzania danych w zastosowaniach metrologii czasu i aparaturze medycznej*”, 2024
5. Uczelniany Grant Badawczy pt. „*Adaptacyjna kalibracja precyzyjnych scalonych liczników czasu*”, 2021
6. Uczelniany Grant Badawczy pt. „*Precyzyjna kalibracja scalonych przetworników czasowo-cyfrowych o rozdzielczości subpikosekundowej*”, 2020
7. Projekt badawczo-wdrożeniowy pt. „*Opracowanie wielofunkcyjnego licznika czasu i częstotliwości*”, 2019-2020, finansowany w ramach umowy WAT-Pendulum.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Liczba publikacji: 212, w tym:
- publikacje z listy filadelfijskiej: 51,
- artykuły w czasopismach: 56,
- monografie i książki: 2,
- rozdziały w monografiach i książkach: 2,
- referaty konferencyjne: 63, w tym na konferencjach międzynarodowych: 28,
- patenty i wzory użytkowe: 3 / 4.

Indeks Hirscha: 16 (wg. WoS, Scopus)

Web of Science (20.10.2025): liczba publikacji – 51, liczba cytowań – 989.
Scopus (20.10.2025): liczba publikacji – 60, liczba cytowań – 1077.

1. Szplet, R., et al., “*High-precision 3-channel time interval counter in a low-cost AMD Spartan-7 FPGA*”, Metrology and Measurement Systems, 2025
2. Kwiatkowski, P; Sondej, D and Szplet, R., “*Subpicosecond resolution time interval counter with multisampling wave union type B TDCs in 28 nm FPGA device*”, Measurement, 2023
3. Achtenberg, K; Szplet, R and Bielecki, Z., “*Advanced, Real-Time Programmable FPGA-Based Digital Filtering Unit for IR Detection Modules*”, Electronics, 2024
4. Frankowski, R; Gurski, M and Szplet, R., “*KINTEX ultrascale's multi-segment digital tapped delay lines with controlled characteristics for precise time-to-digital conversio*n”, Metrology and Measurement Systems, 2024
5. Kwiatkowski, P; Sondej, D and Szplet, R., “*Bubble-Proof Algorithm for Wave Union TDCs*”, Electronics, 2022
6. Szplet, R and Czuba, A., “*Two-Stage Clock-Free Time-to-Digital Converter Based on Vernier and Tapped Delay Lines in FPGA*”, Electronics, 2021
7. Sondej, D; Szymanowski, R and Szplet, R., “M*ethods of precise determining the transfer function of picosecond time-to-digital converters*”, Metrology and Measurement Systems, 2021

8. Kwiatkowski, P and Szplet, R., „*Efficient Implementation of Multiple Time Coding Lines-Based TDC in an FPGA Device*", IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 2020
9. Kwiatkowski, P; Sondej, D and Szplet, R., "*A brief review of wave union TDCs*", 7th International Conference on Event-Based Control, Communication and Signal Processing (EBCCSP), 2021

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. Digital Circuits – przedmiot autorski realizowany w języku angielskim w ramach programu Erasmus.
2. ASIC Design – przedmiot autorski realizowany w języku angielskim w ramach programu Erasmus.
3. Układy cyfrowe – Wydział Elektroniki WAT, studia I°.
4. Technika układów cyfrowych – Wydział Elektroniki WAT, studia I°.
5. Technika układów programowalnych – Wydział Elektroniki WAT, studia I°.
6. Programowalne układy cyfrowe – Wydział Elektroniki WAT, studia II°.
7. Układy specjalizowane (przedmiot autorski) – Wydział Elektroniki WAT, studia II°.
8. Przetworniki analogowo-cyfrowe (przedmiot autorski) – Wydział Elektroniki WAT, studia II°.
9. Projektowanie cyfrowych układów specjalizowanych (przedmiot autorski) – Wydział Elektroniki WAT, studia II°.
10. Scalone układy programowalne i specjalizowane (przedmiot autorski) – SDR WAT, studia III°.

Średnia liczba zajęć rocznie – ok. 300 godz.

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski (Prezydent RP, 2021)

Medal Złoty za Długoletnią Służbę (Prezydent RP, 2023)

Nagroda Rektorska, zespołowa, za osiągnięcia naukowe, „*Opracowanie i przetestowanie bezpiecznego systemu łączności operującego w działaniach taktycznych w Sieciach Definiowanych Programowo*", 2024

Nagroda Rektorska, zespołowa, za osiągnięcia naukowe, „*Opracowanie innowacyjnego systemu, zapewniającego efektywną i szybką identyfikację ofiar katastrof lub ataków terrorystycznych*", 2023

Nagroda Rektorska, zespołowa, za osiągnięcia organizacyjne, „*Utworzenie Radiowego Centrum Naukowo-Dydaktycznego Wydziału Elektroniki*", 2023

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: 5

Liczba recenzji w przewodach doktorskich (4) i postępowaniach habilitacyjnych (8) oraz opinii w postępowaniach profesorskich (4) w ostatnich 5 latach.
Dane kontaktowe
Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 45/202 Tel.: 261 837 630 Email: ryszard.szplet@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Anna Borucka

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor uczelni

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria lądowa, geodezja i transport 50%

Nauki o bezpieczeństwie 50%

Obszar zainteresowań naukowych

Modelowanie matematyczne systemów i procesów transportowych.

Analiza danych w transporcie, analiza statystyczna i wnioskowanie statystyczne.

Analiza i ocena poziomu gotowości systemów transportowych.

Ocena i kształtowanie niezawodności środków transportowych.

Optymalizacja działalności logistycznej przedsiębiorstw cywilnych i jednostek wojskowych.

Prognozowanie w systemach logistycznych.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

1. Członek Sekcji Sztucznej Inteligencji i Cyberbezpieczeństwa w Transporcie działającej przy Polskiej Akademii Nauk – od 2025 r.
2. Członek Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Technicznej (PTDT) od 2024 r.
3. Członek Rady Naukowej czasopisma LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics – od 2024 r.
4. Członek Rady Naukowej Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University wydawanego na Ukrainie – od 2024 r.
5. Członek Rady Naukowej czasopisma Internal Security wydawanego przez Akademię Policji w Szczytnie – od 2024 r.
6. Redaktor Naczelny Kwartalnika Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability, od 2022 r.
7. Członek Rady naukowej Scientific Bulletin of Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine, od 2023 r.
8. Redaktor tematyczny w obszarze: logistyka w sytuacjach kryzysowych w zeszytach naukowych Instytutu Logistyki WAT w zeszytach naukowych Instytutu Logistyki WAT Systemy Logistyczne Wojsk, od 2023.
9. Członek Rady Naukowej Rocznika Scientific Bulletin of Chełm – Section of Pedagogy, od 2022 r.
10. Członek Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych, od 2023 r.
11. Ekspert w krajowym zespole konsultacyjnym w ramach porozumienia pomiędzy Ministrem Finansów i Ministrem Obrony Narodowej do spraw

ekspertyz w zakresie bezzałogowych aparatów latających zatrzymanych przez Krajową Administrację Skarbową od 2023 r.
12. Ekspert Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, od 2022 r.
13. Członek zarządu (skarbnik) Polskiego Naukowo - Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, z wyboru, od 2019 r.
14. Członek Polskiego Naukowo - Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, od 2018 r.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Projekt naukowy nr SMN/18/1573/2022 w ramach programu pt. Stypendium dla wybitnego młodego naukowca, przydzielony przez Ministerstwo Edukacji i Nauki, Kierownik 09.2023- 08.2026.
2. Międzynarodowym projekt finansowany przez Międzynarodowy Fundusz Wyszehradzki (International Visegrad Fund) pt: „Innovative education according to the needs of Industry 4.0 principles in V4 countries” nr 22320035 wykonawca, 1.10.2023 – 30.04.2025
3. Project w ramach programu Central European Exchange Programme for University Studies (CEEPUS) pt. Educational Systems in Central Europe (HR-1005-00-2425), wykonawca, 26.03.2024-30.09.2025.
4. Projekt w ramach programu Doskonała Nauka II - Wsparcie konferencji naukowych pt. Wyzwania środowiska naukowego wobec konfliktu na Ukrainie, kierownik, 2023-2024. KONF/SP/0100/2023/01
5. Uczelniany Grant Badawczy nr 757/2024 pt. Doskonalenie wybranych procesów logistycznych z zastosowaniem innowacyjnych technologii oraz metod opartych na sztucznej inteligencji, wykonawca 2024.
6. Uczelniany Grant Badawczy nr 759/2024 pt. System zabezpieczenia logistycznego wojsk lądowych w działaniach taktycznych, wykonawca, 2024.
7. Uczelniany Grant Badawczy nr 846/2023 pt. Zastosowanie heurystycznych algorytmów optymalizacyjnych w doskonaleniu bezpieczeństwa procesów transportowych, kierownik, 2023.
8. Międzynarodowy projekt pt. Digital Twin Based Fault Prediction and Maintenance Method for Intelligent Instruments (Grant No. G2021177009L) realizowane we współpracy z Beihang University, Institute of Reliability Engineering, Chińska Republika Ludowa, wykonawca, 2021 –2022.
9. Udział w programie Erasmus+, Institute of Technology and Business w Czeskich Budziejowicach, 20-25.10.2024 r., Czechy.

10. Udział w programie Erasmus+, Aviation Institute, Riga Technical University. 26.02. – 01.03.2024, Łotwa.

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

200 publikacji

Web of Science – indeks Hirscha 15

Scopus – indeks Hirscha 17

Google scholar - indeks Hirscha 28

Wybrane publikacje:

1. Borucka A. Analiza i modelowanie procesów transportowych, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa, 2025, ISBN 978-83-7938-435-8.
2. Kozłowski, E., Borucka, A., Oleszczuk, P., Leszczyński, N. (2024). Evaluation of readiness of the technical system using the semi-Markov model with selected sojourn time distributions. Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability. https://doi.org/10.17531/ein/191545
3. Borucka, A., Kozłowski, E. Selected polynomial identification techniques to evaluate maritime transport trends around Covid-19. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2023, 120, 51-68. ISSN: 0209-3324. DOI: https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.120.4
4. Borucka, A.; Sobczuk, S. Analysis of the Relationship Between Energy Consumption in Transport, Carbon Dioxide Emissions and State Revenues: The Case of Poland. Energies 2025, 18, 2291. https://doi.org/10.3390/en18092291
5. Borucka A., Wiśniowski P., Mazurkiewicz D., Świderski A. Laboratory measurements of vehicle exhaust emissions in conditions reproducing real traffic, Measurement, 174, 2021, 108998, https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.108998

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Metody statystyczne w badaniach społecznych (SD)

Prognozowanie i symulacje w bezpieczeństwie (SD)

Logistyka produkcji (I stopień)

Pensum – 140 godzin

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

1. Stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnych młodych naukowców, 2023.
2. Stypendium Rektora-Komendanta WAT za działalność publikacyjną, 2019
3. Złożone zostały wnioski dotyczące 14 patentów
4. Brązowy medal za długoletnią służbę wojskową -2023.
5. Medal Komisji Edukacji Narodowej – 2022.
6. Tytułem honorowy Zasłużony Żołnierz RP 2022.
7. Srebrny medal Za zasługi dla obronności kraju – 2021.
8. Srebrny medal Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny, 2021.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Wypromowani Doktorzy – 3 (jeden jako promotor pomocniczy)

W Szkole Doktorskiej – 7 Doktorantów (promotor) 1 Doktorant (promotor pomocniczy)

Recenzje w postępowaniach doktorskich – 4

Recenzje postępowaniach habilitacyjnych - 2

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: bud 135 p. 1.15

Tel.:260 837 060

Email: anna.borucka@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID
dr hab. inż. Anna Kłos, ORCID 0000-0001-6742-8077
Stanowisko, funkcja kierownicza
profesor uczelni w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych
Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)
inżynieria lądowa, geodezja i transport (100%)
Obszar zainteresowań naukowych
geodezja satelitarna
Działalność organizacyjna *(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)*
2019-dzisiaj: naukowiec wizytujący na Uniwersytecie w Bonn, Niemcy, jako Mercator Fellow, w ramach grantu: „New Refined Observations of Climate Change from Spaceborne Gravity Missions (NEROGRAV)" przyznanego przez Niemiecką Wspólnotę Badawczą DFG (niem. Deutsche Forschungsgemeinschaft). 2019-dzisiaj: członkini panelu sterującego grupą Międzynarodowej Asocjacji Geodezji Inter-Commission Committee on „Geodesy for Climate Research" 2019-dzisiaj: zastępczyni redaktora naczelnego w czasopiśmie „Journal of Geodesy", wydawanym przez Springer 2019-dzisiaj: członkini rady programowej czasopisma „GPS Solutions" wydawanego przez Springer 2019-dzisiaj: członkini panelu naukowego (ang. science panel) projektu Global Geodetic Observing System GGOS Międzynarodowej Asocjacji Geodezji 2019-dzisiaj: członkini 5 międzynarodowych grup badawczych, działających pod auspicjami Międzynarodowej Asocjacji Geodezji (IAG) 2020-2028: członkini Prezydium Komitetu Geodezji Polskiej Akademii Nauk 2020-dzisiaj: redaktor naczelna czasopisma „Advances in Geodesy and Geoinformation" wydawanego przez Polską Akademię Nauk (dawniej „Geodesy and Cartography") 2020-2022: koordynatorka konkursu na najlepsze wystąpienia młodych naukowców podczas konferencji AGU w sekcji Geodezji (ang. Geodesy Section Outstanding Student Poster Awards) 2020-2022: członkini panelu sterującego sekcją Geodezji Amerykańskiej Unii Geofizycznej (American Geophycial Union, AGU) 2021-2025: specjalistka ds. naukowych (ang. science officer) w komitecie sterującym Dywizją Geodezji Europejskiej Unii Nauk o Ziemi (European Geosciences Union, EGU) 2022-2023: wiceprzewodnicząca Akademii Młodych Uczonych PAN 2022-2026: członkini Akademii Młodych Uczonych PAN

2023-dzisiaj: członkini grupy młodych naukowców powołanej jako ciało doradcze komitetu wykonawczego Międzynarodowej Asocjacji Geodezji (IAG), przedstawicielka Komisji 1 IAG

2024-2025: członkini komitetu ds. nagrody Falkenberga przyznawanej przez Amerykańską Unię Geofizyczną (AGU)

2025: członkini Zespołu ds. Kobiet w Szkolnictwie Wyższym i Nauce przy Ministerstwie Nauki

2025-dzisiaj: wice-prezydent Dywizji Geodezji Europejskiej Unii Nauk o Ziemi (EGU)

Działalność badawcza

(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

06.2018-06.2022: główny wykonawca w projekcie Ministerstwa Obrony Narodowej nt. „Wykorzystanie nowoczesnych technik satelitarnych do oceny zmian środowiska naturalnego w kontekście badania europejskich obszarów subsydiujących”, projekt Grant Badawczy.

04.2019-teraz: wykonawca w charakterze Mercator Fellow w projekcie przyznanym przez Niemiecką Wspólnotę Badawczą DFG (niem. Deutsche Forschungsgemeinschaft) nt. „New Refined Observations of Climate Change from Spaceborne Gravity Missions (NEROGRAV)”.

12.2021-teraz: wykonawca w projekcie Narodowego Centrum Nauki (NCN) nt. „Badanie ewolucji charakteru stochastycznego geodezyjnych szeregów czasowych w kontekście przyszłych realizacji ziemskiego układu odniesienia”, umowa nr UMO-2021/41/B/ST10/01458.

01.2023-teraz: kierownik projektu Narodowego Centrum Nauki (NCN) nt. „Nowe podejście do przestrzennego uzupełniania nieregularnych pól przemieszczeń GPS w celu uzyskania wysokorozdzielczych zmian całkowitej zawartości wody w kontynentach”, umowa nr UMO-2022/45/B/ST10/00333, OPUS, projekt realizowany we współpracy międzynarodowej z JPL NASA, USA.

12.2023-teraz: kierownik projektu Narodowego Centrum Nauki (NCN) nt. „Nowe podejście do wyznaczenia przestrzennie ciągłych modeli ruchów pionowych skorupy ziemskiej dla badań subsydencji obszarów przybrzeżnych oraz zmian poziomu morza”, umowa nr UMO-2022/47/I/ST10/01119, OPUS-LAP, realizacja z Uniwersytetem w Bonn, Niemcy.

09.2025-teraz: wykonawca i ‘secondary proposer’ w projekcie finansowanym przez Unię Europejską w ramach akcji COST akcji nt. „Climate Reference Instruments and Measurements (Upper-air, Column and Near Surface) (CRIM), nr akcji COST CA24155.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Liczba publikacji: 67

Index Hirscha wg Web of Science: 19, liczba cytowań: 1176

Index Hirscha wg Scopus: 19, liczba cytowań: 1189

Najważniejsze publikacje:

1. Van Malderen R., Pottiaux E., Klos A., Domonkos P., Elias M., Ning T., Bock O., Guijarro J., Alshawaf F., Hoseini M., Quarello A., Lebarier E., Chimani B., Tornatore V., Zengin Kazanci S., Bogusz J. (2020): Homogenizing GPS integrated water vapor time series: benchmarking break detection methods on synthetic datasets. Earth and Space Science, 7(5), DOI: 10.1029/2020EA001121.
2. Ejigu Y.G., Teferle F.N., Klos A., Bogusz J., Hunegnaw A. (2021): Monitoring and prediction of hurricane tracks using GPS tropospheric products. GPS Solutions, 25(2), DOI: 10.1007/s10291-021-01104-3.
3. Klos A., Dobslaw H., Dill R., Bogusz J. (2021): Identifying the sensitivity of GPS to non-tidal loadings at various time resolutions: examining vertical displacements from continental Eurasia. GPS Solutions, 25, 89, DOI: 10.1007/s10291-021-01135-w.
4. Klos A., Karegar M.A., Kusche J., Springer A. (2021): Quantifying noise in Daily GPS Height Time Series: Harmonic Function Versus GRACE-assimilating modeling approaches. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 18(4), 627-631. DOI: 10.1109/LGRS.2020.2983045.
5. Richter H.M.P., Luck C., Klos A., Sideris M.G., Rangelova E., Kusche J. (2021): Reconstructing GRACE-type time-variable gravity from the Swarm satellites. Scientific Reports, 11, 1117. DOI: 10.1038/s41598-020-80752-w.
6. Yuan P., Hunegnaw A., Alshawaf F., Awange J., Klos A., Teferle F.N., Kutterer H. (2021): Feasibility of ERA5 integrated water vapor trends for climate change analysis in continental Europe: An evaluation with GPS (1994–2019) by considering statistical significance. Remote Sensing of Environment, 260, 112416, DOI: 10.1016/j.rse.2021.112416.
7. Gerdener H., Kusche J., Schulze K., Döll P., Klos A. (2023): The global land water storage data set release 2 (GLWS2.0) derived via assimilating GRACE and GRACE-FO data into a global hydrological model. Journal of Geodesy, 97, 73, DOI: 10.1007/s00190-023-01763-9.
8. Klos A., Bogusz J., Pacione R., Humphrey V., Dobslaw H. (2023): Investigating temporal and spatial patterns in the stochastic component of ZTD time series over Europe. GPS Solutions, 27(1), DOI: 10.1007/s10291-022-01351-y.
9. Klos A., Kusche J., Leszczuk G., Gerdener H., Schulze K., Lenczuk A., Bogusz J. (2023): Introducing the Idea of Classifying Sets of Permanent GNSS Stations as Benchmarks for Hydrogeodesy. Journal of Geophysical Research: Solid Earth 128, e2023JB026988, DOI: 10.1029/2023JB026988.
10. Lenczuk A., Klos A., Bogusz J. (2023): Studying spatio-temporal patterns of vertical displacements caused by groundwater mass changes observed with GPS. Remote Sensing of Environment, 292, 113597, DOI: 10.1016/j.rse.2023.113597.
11. Kermarrec G., Klos A., Lenczuk A., Bogusz J. (2023): Long-Term Temporal Scales of Hydrosphere Changes Observed by GPS Over Europe: A Comparison With GRACE and ENSO. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 21, 1500605, 1-5, DOI: 10.1109/LGRS.2023.3345540.

12. Kermarrec G., Maddanu F., Klos A., Proietti T., Bogusz J. (2024): Modeling trends and periodic components in geodetic time series: a unified approach. Journal of Geodesy, 98(17), DOI: 10.1007/s00190-024-01826-5.
13. Lenczuk A., Ndehedehe C., Klos A., Bogusz J. (2024): A new Multivariate Drought Severity Index to identify short-term hydrological signals: case study of the Amazon River basin. Remote Sensing of Environment, 315, 114464, DOI: 10.1016/j.rse.2024.114464.
14. Lenczuk A., Olivera-Guerra L., Klos A., Bogusz J. (2025): On the ability to study regional hydrometeorological changes using GPS and GRACE measurements. Progress in Earth and Planetary Science, 11, 63, DOI: 10.1186/s40645-024-00665-4.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Prowadzone przedmioty: Geodezja podstawowa, Układy odniesienia w geodezji, Geodynamika, Seminaria dyplomowe, Geodetic time series analysis, Reference frames in geodesy

Średnia liczba godzin zajęć: 200

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

1. Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców. Przyznano na okres 36 miesięcy – od 08.2020 r. do 07.2023 r.

2. Nagroda Europejskiej Unii Nauk o Ziemi EGU dla wybitnych młodych naukowców, Dywizja geodezji, 2021 r.

3. Nagroda naukowa Wydziału IV Nauk Technicznych Polskiej Akademii Nauk za cykl 19 artykułów naukowych dot. matematycznego modelowania geodezyjnych szeregów czasowych, 2020 r.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: 1

Liczba recenzji doktoratów: 3 (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 2020, Politechnika Warszawska, 2024 i University of Luxembourg, 2024)

Liczba recenzji w postępowaniach habilitacyjnych: 1 (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, 2020)

Recenzent dorobku naukowego kandydatów na stanowisko profesora: 1 (Technical University of Munich, 2025)

Członek Komisji ds. oceny śródokresowej uczestników Szkoły Doktorskiej w Szkole Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 2022-2025.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 206/53
Tel.: 261-83-93-91
Email: anna.klos@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof. dr hab. inż. Adam Stolarski, ORCID: 0000-0002-4754-3067

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria lądowa, geodezja i transport

Obszar zainteresowań naukowych

1. Numeryczne modelowanie statycznego i dynamicznego zachowania materiałów konstrukcyjnych (opracowanie modelu dynamicznego zachowania stali, rozwijanie modelu betonu, opracowanie modelu żelbetu jako jednorodnego materiału zastępczego)
2. Numeryczna symulacja nieliniowych procesów statycznego i dynamicznego odkształcania kompozycji materiałowych (elementy żelbetowe, elementy sprężone) i kompozycji strukturalnych (elementy użebrowane).
3. Badania doświadczalne elementów żelbetowych i sprężonych z oryginalnymi układami zbrojenia przestrzennego.
4. Badania doświadczalne betonu.
5. Badania energochłonności budynków.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

1. Komisja do spraw oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT – przewodniczący komisji w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w latach 2024, 2025.
2. Komisja rekrutacyjna Szkoły Doktorskiej WAT – przewodniczący komisji w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa i transport / inżynieria lądowa, geodezja i transport 2019, członek komisji od 2020 r.
3. Członek Komisji ds. oceny śródokresowej doktorantów Politechniki Białostockiej w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w latach 2023, 2024.
4. Członek Rady Naukowej Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie, powołanie przez Ministra Infrastruktury i Budownictwa, od 2018 r.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Praca Badawcza UGB WAT Nr 814/2023. Badania stalowych płyt użebrowanych z użyciem materiału wybuchowego - kierownik zespołu WAT.
2. Praca Badawcza UGB WAT Nr 704/2024. Badania stalowych płyt użebrowanych z użyciem materiału wybuchowego - kierownik zespołu WAT.

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

liczba publikacji ogólem:
Monografie - 3, Rozdziały w monografiach - 12, Poradnik projektanta - 1, Skrypt - 1
Artykuły - 94,
Referaty na Konferencjach Zagranicznych - 14, Referaty na Konferencjach Międzynarodowych w Polsce - 15, Referaty na Konferencjach Ogólnopolskich – 43

Index Hirscha: Web of Science h=5, Scopus h=6, Google Scholar h=10

najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach:

1. S. Onopiuk, A. Stolarski, R. Rekucki. Numerical prognosis of the dynamic response of the steel rectangular slab under the explosive load. Archives of Civil Engineering, Vol. LXXI, ISSUE 2, 2025, 473 –489, DOI: 10.24425/ace.2025.154132.
2. A. Szcześniak, A. Stolarski. Experimental verification of innovative spatial reinforcement of ultra-high performance concrete with mesh tubes. Cement and Concrete Composites, Vol. 150, July 2024, 105561, https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2024.105561.
3. 3. J. Siwiński; A. Szcześniak; K. Kubiak; A. Stolarski. Experimental Calibration of a Homogeneous Substitute Material Model for Reinforced High-Performance Concrete Modeling. Materials 2023, 16, 5056. https://doi.org/10.3390/ma16145056.
4. 4. A. Jancy, A. Stolarski, J. Zychowicz. Experimental and Numerical Research of Post-Tensioned Concrete Beams. Materials 2023, 16, 4141. https://doi.org/10.3390/ma16114141.
5. A. Stachera, A. Stolarski, M. Owczarek, M. Telejko. A Method of Multi-Criteria Assessment of the Building Energy Consumption. Energies 2023, 16(1), 183. https://doi.org/10.3390/en16010183.
6. J. Siwiński, A. Szcześniak, B. Nasiłowska, Z. Mierczyk, A. Stolarski. Effect of the mix composition with superplasticizer admixture on mechanical properties of high – strength concrete based on reactive powders. Archives of Civil Engineering, Vol. LXVIII, Issue 4, 2022, 77-95. DOI: 10.24425/ace.2022.143027.
7. J. Siwiński, A. Szcześniak, G. Rutkowska, K. Kubiak, A. Stolarski. Integrated effects of concrete samples size and fibers amount on compressive strength of high- and ultra-high strength concretes based on reactive powders. Structural Concrete, 2022, International Federation for Structural Concrete, https://doi.org/10.1002/suco.202200417.
8. P. Smarzewski, A. Stolarski. Properties and Performance of Concrete Materials and Structures. Crystals 2022, 12, 1193, 1-5, https://doi.org/10.3390/cryst12091193.
9. A. Szcześniak, J. Siwiński, A. Stolarski. Effect of Aggregate Type on Properties of UltraHigh-Strength Concrete. Materials 2022, 15, 5072, https://doi.org/10.3390/ ma15145072.
10. A. Stolarski, J. Zychowicz. Experimental Investigations of Reinforced Concrete Beams with Innovative Truss-Shaped Reinforcement System. Materials 2021, 14(7), 1652; https://doi.org/10.3390/ma14071652.
11. J. Siwiński, A. Szcześniak, A. Stolarski. Modified Formula for Designing Ultra-High-Performance Concrete with Experimental Verification. Materials. Materials, 2020, 13, 4518, doi:10.3390/ma13204518.
12. A. Szcześniak, J. Zychowicz, A. Stolarski. Influence of Fly Ash Additive on the Properties of Concrete with Slag Cement. Materials, 2020, 13(15), 3265, doi:10.3390/ma13153265.
13. W. Cichorski, A. Stolarski. Prognosis of dynamic behavior of reinforced concrete deep beams of very high strength materials. Archives of Civil Engineering, Vol. LXVI, Issue 1/2020, 247-279, DOI: 10.24425/ace.2020.131787.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

prowadzone przedmioty:
Konstrukcje betonowe, Złożone konstrukcje betonowe mostowe, Konstrukcje budowlane i inżynierskie, Teoria konstrukcji, Teoria sprężystości i plastyczności, Dynamika budowli
w tym w SDR:
Nieliniowości geometryczne i fizykalne w mechanice konstrukcji
Modelowanie zachowania elementów i konstrukcji żelbetonowych
liczba godzin zajęć ogółem: 13860,
średnia liczba godzin zajęć w ostatnich 5 latach: 259
Kierownik / promotor prac dyplomowych: magisterskich – 123, inżynierskich – 31

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Patenty:

1. System płaskich siatek o kratownicowym układzie prętów do zbrojenia betonu.
   Nr prawa wyłącznego Pat.226083, Data udzielenia prawa 5.12.2016
   Nr zgłoszenia P.398305, Data zgłoszenia 5.03.2012
   Zgłaszający/Uprawniony Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, PL
   Twórcy Adam Stolarski, Jacek Zychowicz
2. Przestrzenne zbrojenie betonu.
   Nr prawa wyłącznego Pat.239695, Data udzielenia prawa 16.11.2021
   Nr zgłoszenia P.425667, Data zgłoszenia 22.05.2018
   Zgłaszający/Uprawniony Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, PL
   Twórcy Anna Szcześniak, Adam Stolarski

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

1. Liczba wypromowanych doktorów: ogółem – 8, w ostatnich 5 latach – 2 oraz 1 planowana obrona rozprawy doktorskiej 6.11.2025 r.
2. Liczba recenzji:
   rozprawy doktorskie: ogółem – 7, w ostatnich 5 latach – 2
   postępowania habilitacyjne: ogółem – 4, w ostatnich 5 latach – 3
   postępowania profesorskie: ogółem – 7, w ostatnich 5 latach – 4

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 57/20

Tel.: 261 83 9587, kom.: 502 250 168

Email: adam.stolarski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof. dr hab. inż. Janusz Bogusz, 0000-0002-0424-7022

Stanowisko, funkcja kierownicza

prorektor ds. naukowych

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

inżynieria lądowa, geodezja i transport (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

geodezja fizyczna, geodynamika, geodezyjne układy odniesienia, analiza geodezyjnych szeregów czasowych

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

prezydent komisji 3. „Earth Rotation and Geodynamics" Międzynarodowej Asocjacji Geodezji (IAG – International Association of Geodesy)

ekspert Komisji Ewaluacji Nauki ds. oceny osiągnięć naukowych oraz opisów wpływu działalności naukowej na funkcjonowanie gospodarki i społeczeństwa

członek Rady Naukowej Instytutu Geodezji i Kartografii

członek Rady Doskonałości Naukowej

członek Komitetu Geodezji Polskiej Akademii Nauk

członek Zespołu doradczego do spraw infrastruktury badawczej przy Ministrze Nauki

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

kierownik projektu Narodowego Centrum Nauki, konkurs OPUS-21 nt. „Badanie ewolucji charakteru stochastycznego geodezyjnych szeregów czasowych w kontekście przyszłych realizacji ziemskiego układu odniesienia", umowa nr UMO-2021/41/B/ST10/01458

uczestnik projektu Narodowego Centrum Nauki, konkurs OPUS-23 nt. „Nowe podejście do przestrzennego uzupełniania nieregularnych pól przemieszczeń GPS w celu uzyskania wysokorozdzielczych zmian całkowitej zawartości wody w kontynentach", umowa nr UMO- 2022/45/B/ST10/00333

uczestnik projektu Narodowego Centrum Nauki, konkurs OPUS-24 nt. „Nowe podejście do wyznaczenia przestrzennie ciągłych modeli ruchów pionowych skorupy ziemskiej dla badań subsydencji obszarów przybrzeżnych oraz zmian poziomu morza", umowa nr UMO- 2022/47/I/ST10/01119

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

183, 20 (WoS), 19 (Scopus)

1. Bogusz J., Rebischung P., Klos A. (2025). Impact of alignment strategy to the reference frame on the 3D annual station motions from different GNSS solutions. Journal of Geodesy, doi: 10.1007/s00190-025-02009-6.

2. Lenczuk A., Olivera-Guerra L., Klos A., Bogusz J. (2024). On the ability to study regional hydrometeorological changes using GPS and GRACE measurements. Progress in Earth and Planetary Science, 11:63, doi:10.1186/s40645-024-00665-4.
3. Lenczuk A., Ndehedehe C., Klos A., Bogusz J. (2024). A new Multivariate Drought Severity Index to identify short-term hydrological signals: case study of the Amazon River basin. Remote Sensing of Environment, Vol. 315, 114464, doi:10.1016/j.rse.2024.114464.
4. Kermarrec G., Maddanu F., Klos A., Proietti T., Bogusz J. (2024). Modelling trends and periodic components in geodetic time series: a unified approach. Journal of Geodesy 98, 17 (2024), doi:10.1007/s00190-024-01826-5.
5. Kermarrec G., Klos A., Lenczuk A., Bogusz J. (2023). Long-term temporal-scales of hydrosphere changes observed by GPS over Europe: a comparison with GRACE and ENSO. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, doi:10.1109/LGRS.2023.3345540.
6. Klos A., Kusche J., Leszczuk G., Gerdener H., Schulze K., Lenczuk A., Bogusz J. (2023). Introducing the idea of classifying sets of permanent GNSS stations as benchmarks for hydrogeodesy. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, doi:10.1029/2023JB026988.
7. Lenczuk A., Kłos A., Bogusz J. (2023). Studying spatio-temporal patterns of vertical displacements caused by groundwater mass changes observed with GPS. Remote Sensing of Environment, Vol. 292, 113597, doi:10.1016/j.rse.2023.113597.
8. Klos A., Bogusz J., Pacione R., Humprey V., Dobslaw H. (2023). Investigating temporal and spatial patterns in the stochastic component of ZTD time series over Europe. GPS Solutions (2023) 27:19, doi:10.1007/s10291-022-01351-y.
9. Klos A., Dobslaw H., Dill R., Bogusz J. (2021). Identifying the sensitivity of GPS to non-tidal loadings at various time resolutions: examining vertical displacements from continental Eurasia. GPS Solutions (2021) 25:89, doi:10.1007/s10291-021-01135-w.
10. Ejigu Y.G., Teferle F.N., Klos A., Bogusz J., Hunegnaw A. (2021). Monitoring and prediction of hurricane tracks using GPS tropospheric products. GPS Solutions (2021) 25:76, doi: 10.1007/s10291-021-01104-3.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Astronomia sferyczna
Układy odniesienia i podstawy geodezji
Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna
Reference systems in geosciences (SDR)
Global Geodetic Observing System (SDR)
Układy odniesienia w Geodezji
Geodynamika
Physical Geodesy and Geodetic Gravimetry
Reference Systems in Geodesy and Navigation
Analiza i modelowanie pola ciężkości Ziemi
223 godziny

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

brązowy medal „Siły zbrojne w służbie ojczyzny”

nagroda im. prof. Lubomira Włodzimierza Barana autor wzoru użytkowego nr W.131420 „Statyw na grawimetr” laureat medalu "Za Zasługi dla Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu" tytuł „Zasłużony Nauczyciel Akademicki Wojskowej Akademii Technicznej”
Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej *(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)*
Liczba wypromowanych doktorów: 0. Recenzent rozpraw doktorskich: 2. Recenzent w postępowaniach habilitacyjnych: 1. Opiniodawca w postępowaniach profesorskich: 0.
Dane kontaktowe
Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 202/53 Tel.: 261 83 99 24 Email: janusz.bogusz@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

płk prof. dr hab. Inż. Michał Kędzierski, nr ORCID: 0000-0002-0684-3717

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor, Dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

inżynieria lądowa, geodezja i transport (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

rozpoznanie obrazowe

fotogrametria satelitarna

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Dziekan WIG (wrzesień 2019 – obecnie)
- Przewodniczący Rady Naukowej dyscypliny i*nżynieria lądowa, geodezja i transport* (wrzesień 2019 – obecnie)
- Dyrektor Instytutu Geodezji WIG (wrzesień 2012 – wrzesień 2019)

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

- kierownik projektu niejawnego pk. RÓJ, realizowany na zlecenie Ministerstwa Obrony Narodowej, 2021-2024
- kierownik projektu *Inteligentny, zintegrowany system do lokalizacji, wstępnej oceny i pomocy medycznej poszkodowanym na polu walki wykorzystujący geoinformacje i sensory biomedyczne, pk. MILGEOMED,* DOB-SZAFIR/09/A/010/01/2021
- wykonawca *Nanosatelitarna konstelacja optoelktonicznego rozpoznania obrazowego PIAST (Polish ImAging SaTellites),* DOB-SZAFIR/10/A/022/01/2021
- wykonawca *Automatyczne wykrywanie i identyfikacja sprzętu wojskowego (SpW) na zobrazowaniach satelitarnych*, Ministerstwo Obrony Narodowej 423/2022/DA/GB2
- kierownik projektu Korekcja radiometryczna zdjęć pozyskanych z niskiego pułapu, Ministerstwo Obrony Narodowej, GB/1/2018/205/2018/DA

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

1. Lewinska M, **Kedzierski M.** The Analysis of the Possibility to Conduct Orbital Manoeuvres of Nanosatellites in the Context of the Maximisation of a Specific Operational Task. *Applied Sciences*. 2025; 15(10):5360. https://doi.org/10.3390/app15105360

2. K. Karwowska, D. Wierzbicki and **M. Kedzierski**, "Image Inpainting and Digital Camouflage: Methods, Applications, and Perspectives for Remote Sensing," in

IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, vol. 18, pp. 8215-8247, 2025, doi: 10.1109/JSTARS.2025.3547917

3. Glinka Sz., Bajer J., Wierzbicki D., Karwowska K., **Kędzierski M.**, The Use of Deep Learning Methods for Object Height Estimation in High Resolution Satellite Images, Sensors, 2023, vol. 23, nr 19, s.1-21, Numer artykułu: 8162. doi:10.3390/s23198162
4. Jenerowicz A., Wierzbicki D., **Kędzierski M.**, Radiometric Correction with Topography Influence of Multispectral Imagery Obtained from Unmanned Aerial Vehicles, Remote Sensing, 2023, vol. 15, nr 8, s.1-25, Numer artykułu: 2059. doi:10.3390/rs15082059
5. Kwapień K., Lasota P., **Kędzierski M.**, Walczykowski P., Design and Performance Analysis of a Constellation of Nanosatellites to Monitor Water Quality in the Southern Catchment of the Baltic Sea, Sensors, 2023, vol. 13, nr 23, Numer artykułu: 6192. doi:10.3390/s23136192
6. Ślesiński J., Wierzbicki D., **Kędzierski M.**, Application of Multitemporal Change Detection in Radar Satellite Imagery Using REACTIV-Based Method for Geospatial Intelligence, Sensors, 2023, vol. 23, nr 10, s.1-26, Numer artykułu: 4922. doi:10.3390/s23104922
7. Fryśkowska A., Delis P., **Kędzierski M.**, Matusiak D., The Conception of Test Fields for Fast Geometric Calibration of the FLIR VUE PRO Thermal Camera for Low-Cost UAV Applications, Sensors, 2022, vol. 22, nr 7, s.1-24, Numer artykułu: 2468. DOI:10.3390/s22072468
8. Wojtkowska M., **Kędzierski M.**, Deliś P. Validation of terrestrial laser scanning and artificial intelligence for measuring deformations of cultural heritage structures. Measurement, Volume 167, 1 January 2021, 108291, doi:10.1016/j.measurement.2020.108291
9. Lalak M., Wierzbicki D., **Kędzierski M.**, Methodology of Processing Single-Strip Blocks of Imagery with Reduction and Optimization Number of Ground Control Points in UAV Photogrammetry, Remote Sensing, 2020, vol. 12, nr 20, s.1-35, Numer artykułu: 3337. doi:10.3390/rs12203336
10. Reda K., **Kędzierski M.** Detection, Classification and Boundary Regularization of Buildings in Satellite Imagery Using Faster Edge Region Convolutional Neural Networks. Remote Sensing 2020, 12(14), 2240, doi:10.3390/rs12142240
11. Sekrecka A., Wierzbicki D., **Kędzierski M.** Influence of the Sun Position and Platform Orientation on the Quality of Imagery Obtained from Unmanned Aerial Vehicles. Remote Sensing, 12(6), 1040; doi:10.3390/rs12061040
12. Wierzbicki, D.; **Kedzierski, M**.; Sekrecka, A. A Method for Dehazing Images Obtained from Low Altitudes during High-Pressure Fronts. Remote Sens. 2020, 12, 25. DOI: 10.3390/rs12010025

Index Hirscha: Web of Science – 14

Scopus - 15

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

fotogrametria

podstawy fotogrametrii i teledetekcji fotogrametria satelitarna seminarium średnia liczba godzin: 200
Osiągnięcia *(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)*
złoty medal *Za Zasługi dla obronności kraju* złoty medal *Siły Zbrojne w służbie ojczyzny* Wojskowy Krzyż Zasługi
Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej *(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)*
Liczba wypromowanych doktorów: 2 Recenzent rozpraw doktorskich: 3 Recenzent w postępowaniach habilitacyjnych: 4 Opiniodawca w postępowaniach profesorskich: 1
Dane kontaktowe
Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 59/106 Tel.: 261 83 90 76 Email: michal.kedzierski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID
Dr hab. inż. Ryszard Chmielewski, 0000-0001-5662-9180
Stanowisko, funkcja kierownicza
Profesor uczelni
Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
Obszar zainteresowań naukowych
Budownictwo, diagnostyka obiektów budowlanych, konstrukcje składane
Działalność organizacyjna *(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)*
Zespół ekspertów wojskowych w ramach programu Tarcza Wschód
Działalność badawcza *(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)*
Zadanie niezbędne ze względu na potrzeby obronności, polegające na wykonaniu analizy zastosowania systemu UBM, oraz opracowanych w WAT innowacyjnych rozwiązań przeznaczonych dla tego systemu, do budowy obiektów infrastruktury obronnej służących zapewnieniu bezpieczeństwa wojsk własnych oraz ochronie ludności cywilnej wraz z opracowaniem katalogu rozwiązań konstrukcyjnych, dotacja celowa MON, kierownika zadania Analiza stanu utrzymania obiektów inżynierskich w zależności od rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych, UGB 787, 2023r., kierownik projektu Określenie rzeczywistej sztywności blach podwójnie giętych, profil MIC 240, do przedstawienia wytycznych projektowych budowy lekkich obiektów z wykorzystaniem systemu UBM na terenie Polski, UGB, 2025r., kierownik projektu
Działalność publikacyjna *(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)*
Kamil Sobczyk, Leopold Kruszka, Michał Grążka, Ryszard Chmielewski, Ryszard Rekucki, Preparation of the non-cohesive soil sample and calibration of the pneumatical launcher in the dynamic soil test SHPB, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych, 1 (2022) s. 16-27, A, N5, 70 pkt. Leszek Opyrchał, Ryszard Chmielewski, Aleksandra Bąk, New method for comparing of particle-size distribution curves, Archives of Civil Engineering, Vol. LXVIII, ISSUE 1 (2022), s. 63-72, A, N3, 100 pkt. Alicja Ostrowska, Ryszard Chmielewski, Proposal for new technologies of DMS-65 folding bridge construction, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych, 2 (2022) s. 23-31, A, N2, 70 pkt. Kamil Sobczyk, Leopold Kruszka, Ryszard Chmielewski, Ryszard Rekucki, Strength characterization of soils' properties at high strain rates using the hopkinson technique-a review of experimental testing, Materials, Volume 15, Issue 1 (2022), Article number 274, A, N4, 140 pkt. Ryszard Chmielewski, Mariusz Wesołowski, Damian Waliszewski, Review of subgrade bearing capacity tests for airfield pavements, Roads and Bridges - Drogi i Mosty, 21 (2022), s. 117-131, A, N2, 70 pkt.

Ryszard Chmielewski, Jacek Sankowski, Kamil Sobczyk, Wpływ niewłaściwego rozpoznania podłoża gruntowego na realizację inwestycji na terenie zamkniętym, Materiały Budowlane, 2 (2023), s.39-43, A, N2, 140 pkt.
Alicja Ostrowska, Ryszard Chmielewski, Overview of the organisation and technology of portable panel Bridges, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych, 1 (2023), s. 46-52, A, N2, 100 pkt.
9. Kamil Sobczyk, Ryszard Chmielewski, Leopold Kruszka, Ryszard Rekucki, Analysis of the Influence of Silty Sands Moisture Content and Impact Velocity in SHPB Testing on Their Compactability and Change in Granulometric Composition, Applied Sciences, Volume 13, Issue 8 (2023), A, N4, 100 pkt.
Ryszard Chmielewski, Jacek Sankowski, Marcin Lisowski, Paweł Muzolf, Diagnostyka uszkodzonych ścian budynków z zastosowaniem monitoringu geodezyjnego, Materiały Budowlane, 7 (2023) s. 18-23, A, N3, 100 pkt.
Ryszard Chmielewski, Aleksandra Bąk, Paweł Muzolf, Kamil Sobczyk, Influence of Calculation Parameters on the Slope Stability of the Historical Rasos Cemetery in Vilnius (Lithuania), Sustainability 16 (7) (2024), A, N4, 100 pkt.
Ryszard Chmielewski, Jacek Sankowski, Analysis of the possibilities of revitalization of historic buildings in the former complex of the spinning mill complex in Lodz, Materiały Budowlane, 8 (2024) s. 18-23, A, N1, 100 pkt.
Ryszard Chmielewski, Andrzej Wolniewicz, Alicja Ostrowska, Erik Mikulski, Dawid Pęksa, Wojciech Huta, Odbudowa infrastruktury transportowej Słowenii z udziałem państw NATO, Przegląd Budowlany 95 (6) (2024), s. 19-23, A, N4, 70 pkt.
Oksana Mariak, Szymon Mitkow, Ryszard Chmielewski, Analysis of rapid reconstruction airport pavements, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych 3 (2024), s. 36-46, A, N3, 70 pkt.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Mechanika gruntów, Fundamentowanie, Eksploatacja mostów, Geotechnika w budownictwie, Fundamantowanie specjalne

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

maj 2024, Kraków, złoty medal targów E-NNOVATE w kategorii Transport i Logistyka, The MSC 23-150 „Cis" bridge, płk dr hab. inż. Ryszard Chmielewski, dr inż. Mieczysław Piechota i dr inż. Andrzej Wolniewicz, 1/3

maj 2024, Kraków, pierwsze miejsce dla najlepszej innowacji krajowej targów E-NNOVATE, The MSC 23-150 „Cis" bridge, płk dr hab. inż. Ryszard Chmielewski, dr inż. Mieczysław Piechota i dr inż. Andrzej Wolniewicz, 1/3

maj 2024, Kraków, złoty medal targów E-NNOVATE, urządzenie do pomiaru ciśnienia wód gruntowych pod fundamentami budynków, płk. dr. hab. inż. Ryszard Chmielewski, Tadeusz Łuczak i kpt. dr inż. Kamil Sobczyk, 1/3

maj 2024, Kraków, nagroda specjalna „Lucian Blaga" University of Sibiu (delegacja z Rumunii) w uznaniu wartości naukowej i oryginalności rozwiązania, urządzenie do pomiaru ciśnienia wód gruntowych pod fundamentami budynków, płk. dr. hab. inż. Ryszard Chmielewski, Tadeusz Łuczak i kpt. dr inż. Kamil Sobczyk, 1/3

W.131808, 04.12.2024r., zespół: Chmielewski R., Baryłka A., Kruszka L., Sobczyk. Ostrowska A., Mikulski E., Panel stalowej konstrukcji powłokowej, Wojskowa Akademia Techniczna, 1/6

P.438762, 07.08.2025r., zespół: Chmielewski R., Piechota M., Wolniewicz A.., Element konstrukcyjny dźwigara drogowego mostu składanego, Wojskowa Akademia Techniczna, 1/3

P.445717, 20.03.2025r., zespół: Chmielewski R., Łuczak T., Sobczyk K., Urządzenie do pomiaru ciśnienia piezometrycznego oraz sposób wykonywania takiego pomiaru, Wojskowa Akademia Techniczna, 1/3

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Wypromowanych doktorów: 3

Liczba recenzji doktoratów: 1

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 126/57

Tel.: 261 837 218

Email: ryszard.chmielewski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Jan Kelner, prof. WAT, MBA, 0000-0002-3902-0784

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor uczelni b-d, dziekan Wydziału Elektroniki WAT

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Informatyka Techniczna i Telekomunikacja (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Łączność bezprzewodowa, walka radioelektroniczna, propagacja fal radiowych, pomiary i modelowanie kanałów radiowych, efekt Dopplera, radiolokalizacja, radionawigacja, aplikacje dronowe, systemy antydronowe, militarne zastosowanie technologii 5G, ocena jakości usług (QoS) w sieciach mobilnych

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Od 2024 r. dziekan Wydziału Elektroniki WAT
- 2021–2024 dyrektor Instytutu Systemów Łączności Wydziału Elektroniki WAT
- Od 2024 r. członek (senator) Senatu WAT
- Od 2021 r. członek Rady Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja w WAT
- Od 2024 r. członek Rady Naukowo-Technicznej przy Ośrodku Badawczo – Rozwojowym Centrum Techniki Morskiej S.A. (OBR–CTM S.A.)
- Od 2024 r. członek *EurAAP Delegates Assembly* odpowiedzialny za Delegate Group 9: Estonia, Latvia, Lithuania, Poland w ramach *European Association on Antennas and Propagation* (EurAAP)
- 2024–2025 członek Zarządu *Polish Joint Chapter IEEE AP/AES/MTT* – Zastępca Przewodniczącego ds. AES-S (*IEEE Aerospace and Electronic Systems Society*)
- 2017–2024 główny członek głosujący w Panelu Technologii Systemów Informacyjnych (*Information Systems Technology Panel*) w ramach Organizacja NATO ds. Nauki i Technologii (*NATO Science and Technology Organization* (NATO STO))
- Od 2019 r. ekspert pozarządowy (*CapTech non-Govermental Expert (CnGE)*) w panelu *EDA CapTech (Capability Technology Areas) Communication Information Systems and Networks* w Europejskiej Agencji Obrony (EDA)
- 2020–2024 członek grupy roboczej *IST-187-RTG on 5G technologies application to NATO operations* działającej w ramach NATO STO
- 2023–2026 członek grupy roboczej *IST-SET-204-RTG on RF based detection and classification of UAS* działającej w ramach NATO STO
- Od 2024 r. członek grupy *Autonomous Systems Community of Interests (ASCI)* działającej w ramach EDA
- 2021–2024 członek Zespołu Doradców Społecznych Ministra Obrony Narodowej do spraw Cyberbezpieczeństwa powołany przez Ministra Obrony Narodowej

- Od 2021 r. członek Zespołu ds. opracowania koncepcji wykorzystania technologii 5G w Siłach Zbrojnych RP powołanego Rozkazem Szefa Sztabu Generalnego WP
- 2022–2025 ekspert w Urzędzie Komunikacji Elektronicznej
- Od 2023 r. członek *IEEE P2982 Working Group (WG) on Millimeter-Wave Channel Sounder Verification* w ramach *IEEE Standards Association (SA)*
- Członek stowarzyszeń naukowych: *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, *European Association on Antennas and Propagation (EurAAP)*, Polskie Forum Nawigacyjne (PFN), Polskie Towarzystwo Akustyczne (PTA), Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP)
- 2023–2024 Przewodniczący Komitetu Programowego XIII Konferencji Naukowo-Technicznej Systemy Rozpoznania i Walki Radioelektronicznej (KNTWRE)

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

- **2022–2025 Europejska Agencja Obrony (EDA)**, EDA Cat. B. Project, Contract No. B.PRJ.RT.832 (PUM/09-027/2022/WAT), **"Łączność dalekiego zasięgu"** akronim **LORACO (*LOng RAnge COmmunications*)**; projekt realizowany w konsorcjum międzynarodowe: Thales Communications S.A. (lider), OHB Systems AG, Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (FKIE), Thales SIX GTS France SAS, Leonardo - Societa Per Azioni, Centro Italiano Ricerche Aerospaziali Scpa, Kongsberg Defence & Aerospace, Centrum Techniki Morskiej S.A. (CTM–OBR), Wojskowy Instytut Łączności–PIB, KenBIT Koenig i Wspólnicy sp. z o.o. sp.j., WAT, Royal Military Academy of Belgium, Rohde&Schwarz Gmbh&Co; **wykonawca**
- **2021–2024 EDA**, EDA Cat. B Project, Contract No. B 1486 IAP4 GP (PUM/09-396/2021/WAT), **„Bezprzewodowe sieci sensorowe do nadzoru lokalnych obszarów miejskich"** akronim **WINLAS (*WIreless sensor Networks for urban Local Areas Surveillance*)**; projekt realizowany w konsorcjum holendersko-polskim: TNO (lider), Thales Nederland, Eindhoven University of Technology, Delft University of Technology, WAT, Wojskowy Instytut Łączności–PIB, ITTI sp. z o.o.; **kierownik projektu**
- **2021–2024 EDA**, EDA Cat. B Project, Contract No. B1520IAP4 GP (PUM/09-234/2021/WAT), **„Taktyczne sieci zdefiniowane programowo"** akronim **SOFTANET (*SOFtware defined TActical and theatre NETwork*)**; projekt realizowany w konsorcjum międzynarodowe; **wykonawca**
- **2023–2027 Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR)**, Umowa nr DOB-SZAFIR/02/A/018/04/2021 (PPFNF/17-165/2023/WAT), **„Mobilny system do zwalczania BSP klasy mikro i mini"** akronim **JERZYK**; projekt realizowany w konsorcjum: WAT (lider), Flytronic S.A., AMZ Kutno S.A.; **wykonawca**
- **2022–2025 NCBR**, Umowa nr DOB-SZAFIR/01/B/029/03/2021 (PPFNF/17-033/2022/ WAT), **„Dowodzenie i kierowanie grupą bezzałogowych statków powietrznych rozpoznania radioelektronicznego COMINT na bazie nowoczesnych technologii IT"** akronim **UAV-COMINT**; projekt realizowany w konsorcjum: WAT (lider), MSP InnTech sp. z o.o.; **kierownik projektu**

- **2022–2026 Narodowe Centrum Nauki (NCN)**, konkurs OPUS 22 LAP, Umowa nr UMO-2021/43/I/ST7/03294, projekt badawczy nr 2021/43/I/ST7/03294 (NCN/07-587/2022/WAT), **„Wielopasmowa predykcja skutków propagacji fal milimetrowych dla scenariuszy dynamicznych i stacjonarnych w trudnych i zmiennych w czasie środowiskach”** akronim **MubaMilWave (*Multi-band prediction of millimeter-wave propagation effects for dynamic and fixed scenarios in rugged time-varying environments*)**; projekt realizowany w konsorcjum międzynarodowym: WAT (lider) oraz Brno University of Technology (Czechy); **kierownik projektu**
- **2022–2025 Ministerstwo Obrony Narodowej (MON)**, Umowa nr 444/2022/DA/GB2 (GBMON/13-985/2022/WAT) **„System taktycznego rozpoznania radiowego z bezzałogowych statków powietrznych”**; **kierownik projektu**
- **2018–2022 MON**, Umowa nr GB/1/2018/205/2018/DA (GBMON/13-996/2018/WAT), **„Badania podstawowe w obszarze technologii sensorowej z wykorzystaniem innowacyjnych metod przetwarzania danych”**; **kierownik grupy zadań**
- **2021–2023 Krajowy Instytut Mediów (KIM)**, (PBU/01-272/2021/WAT) **„Prace badawczo-rozwojowe nad systemem identyfikacji sygnału audio i wideo emitowanego w telewizji i radiu”** akronim **MediaID**; **kierownik projektu**

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

- Strona prywatna: https://jkelner.com/works-in-progress
- ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3902-0784
- Scopus (SC): https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=resultslist&authorId=25630670100&zone=
- Web of Science (WS): https://www.webofscience.com/wos/author/record/1747948
- Google Scholar (GS): https://scholar.google.com/citations?user=e5NXHBEAAAAJ&hl=pl
- ResearchGate (RG): www.researchgate.net/profile/Jan-Kelner

- Autor i współautor ponad 250 publikacji naukowych
- Recenzent w ponad 30 czasopismach JCR i ponad 20 konferencjach międzynarodowych i krajowych (członek TPC)
- Bibliometria (stan na 2025.10.20):
    - Cytowania publikacji: 1338 (RG), 1288 (GS), 751 (SC), 521 (WS)
    - Index Hirscha: 19 (RG), 18 (GS), 15 (SC), 13 (WS)
    - Sumaryczny współczynnik wpływu (Total Impact Factor): 102.8

Najważniejsze publikacje:

- K. Bednarz, *et al.*: “UAV equipped with SDR-based Doppler localization sensor for positioning tactical radios”, *Drones*, 9(10): 698, 2025, DOI: 10.3390/drones9100698. (IF=4.8, Q1)

- J. Blumenstein, *et al.*: “Stochastic 3D foliage modeling at 80 GHz: Experimental validation and ray tracing simulations”, *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, 24(10): 3669–3673, 2025, DOI: 10.1109/LAWP.2025.3600373. (IF=4.8, Q1)
- A. Szczegielniak-Rekiel, *et al.*: “Zero-knowledge proof in 5G and beyond technologies: State of the arts, practical aspects, applications, security issues, open challenges, and future trends”, *IEEE Access*, 13:138352–138380, 2025, DOI: 10.1109/ACCESS.2025.3596122. (IF=3.6, Q2)
- R. Závorka, *et al.*: “Characterizing the 80GHz channel in static scenarios: Diffuse reflection, scattering and transmission through trees under varying weather conditions”, *IEEE Access*, 12:144738–144749, 2024, DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3472003. (IF=3.6, Q2)
- N. Singh, *et al.*: “Channel modeling for 60 GHz fixed mmWave O2I and O2O uplink with angular misalignment”, *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, 23(5):1653–1657, 2024, DOI: 10.1109/LAWP.2024.3365568. (IF=4.8, Q1)
- P. Skokowski, *et al.*: “Practical trial for low-energy effective jamming on private networks with 5G-NR and NB-IoT radio interfaces”, *IEEE Access*, 12:51523–51535, 2024, DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3385630. (IF=3.6, Q2)
- J.M. Kelner, *et al.*: “Modeling UAV swarm flight trajectories using rapidly-exploring random tree algorithm”, *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 36(1):101909, 2024, DOI: 10.1016/j.jksuci.2023.101909. (IF=6.1, Q1)
- J. Mongay Batalla, *et al.*: “On studying active radio measurements estimating the mobile network quality of service for the Regulatory Authority's purposes”, *Computer Networks*, 235:109980, 2023, DOI: 10.1016/j.comnet.2023.109980. (IF=4.4, Q1)
- A. Ghosh, *et al.*: “Vehicle to vehicle path loss modeling at millimeter wave band for crossing cars”, *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, 22(9):2125–2129, 2023, DOI: 10.1109/LAWP.2023.3277961. (IF=3.7, Q2)

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

- Prowadzenie wykładów z przedmiotu *Podstawy Telekomunikacji* na kierunkach studiów *Elektronika i Telekomunikacja – profil ogólnoakademicki* (studia pierwszego stopnia inżynierskie – cywilne, jednolite studia magisterskie (JSM) dla MON),
- Prowadzenie wykładów z przedmiotu *Podstawy Telekomunikacji* na kierunkach studiów *Technologie Elektroniczne i Telekomunikacyjne – profil praktyczny* (JSM dla MON)
- Prowadzenie wykładów z przedmiotu *Wprowadzenie do Telekomunikacji* na kierunku *Technologie Przełomowe – profil ogólnoakademicki* (JSM cywilne)
- Prowadzenie przedmiotu *Analiza Obszaru Badawczego* z doktorantami (Szkoła Doktorska WAT)
- Opieka nad doktorantami i dyplomantami
- Średnie obciążenie dydaktyczne w r.a. – około 250–350 h (150–200% pensum)

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

- Srebrny Krzyż Zasługi (2025)
- Medal Komisji Edukacji Narodowej (2019)
- Srebrny Medal za Zasługi dla WAT (2019)
- Nagroda Rektora WAT za zespołowe osiągnięcie naukowe – realizację grantu EDA „Bezprzewodowe sieci sensorowe do nadzoru lokalnych obszarów miejskich” akronim WINLAS (2025)
- Nagroda Rektora WAT za zespołowe osiągnięcie organizacyjne – organizację XIII Konferencji Naukowo-Technicznej Systemy Rozpoznania i Walki Radioelektronicznej (2025)
- Nagroda Rektora WAT za zespołowe osiągnięcie naukowe – realizację grantu EDA „Taktyczne sieci zdefiniowane programowo” akronim SOFTANET (2024)
- Nagroda Rektora WAT za zespołowe osiągnięcie organizacyjne – rozwijanie współpracy Sił Zbrojnych RP z otoczeniem społeczno-gospodarczym (2024)
- Nagroda Rektora WAT za indywidualne osiągnięcie naukowe – cykl publikacji będący podstawą nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego (2021)
- Nagroda Rektora WAT za indywidualne osiągnięcie naukowe – rozprawę doktorską (2011)
- Stypendium publikacyjne Rektora WAT (2017–2025)

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

- Promotor pomocniczy w dwóch obronionych przewodach doktorskich, w tym jeden – z wyróżnieniem (nagrodzony także tytułem Innowatora Mazowsza)
- Promotor 11 doktorantów w Szkole Doktorskiej WAT i 1 doktoranta eksternistycznego
- Recenzje postępowań habilitacyjnych – 2
- Recenzje przewodów doktorskich – 2

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 45 / 114
Tel.: 261 839 050
Email: jan.kelner@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. inż. Andrzej Najgebauer, prof. WAT, Nr ORCID: 0000-0002-4268-8697

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor n-d uczelni, kierownik zakładu badań operacyjnych i wspomagania decyzji

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Informatyka techniczna i telekomunikacja

Obszar zainteresowań naukowych

Systemy wspomagania decyzji, sztuczna inteligencja, modelowanie i symulacja, modelowanie sytuacji konfliktowych i kryzysowych

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

1. Kierownik zakładu badań operacyjnych i wspomagania decyzji
2. Kierownik zespołu interdyscyplinarnego modelowania, symulacji i informatycznego wspomagania decyzji w sytuacjach konfliktowych i kryzysowych
3. Senator WAT
4. Członek rady dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja
5. Polski, główny przedstawiciel z prawem głosu w panelu NATO Science and Technology Organization – NATO Modelling and Simulation Group (NMSG)
6. Członek komitetu naukowego corocznego sympozjum Panelu NMSG.
7. Członek komitetu naukowego dorocznej europejskiej konferencji: European Simulation Multiconference (ESM)
8. Współprzewodniczący konferencji amerykańskiej MilCom 2025 WS-03 - Workshop on Disruptive and Enabling Technologies for NATO and other Coalition Operations
9. Wiceprezes Polskiego Towarzystwa Symulacji Komputerowej
10. Organizator dwóch gier wojennych w ramach inicjatywy dowództwa NATO Allied Command Transformation pn. Innovation Continuum 2024 i Innovation Continuum 2025

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Projekt AIDA – Artificial Intelligence Deployable Agent – Projekt European Defence Fund 2024 – **Kierownik projektu** z ramienia WAT w konsorcjum międzynarodowym. (2024-2028) – finansowanie Unii Europejskiej
2. Projekt NATO Innovation Continuum Allied Command Transformation 2024 Wargame for Collective Defence Planning Process of EDT Supported MDO – gra wojenna dla potrzeb analizy wpływu najnowszych technologii (sztucznej inteligencji, obliczeń kwantowych, technologii kosmicznych, dronowych, walki radioelektronicznej) na przebieg działań wojennych – testowanie artykułu V Traktatu Waszyngtońskiego. – **kierownik gry**. Finansowanie NATO ACT i WAT
3. Projekt NATO Innovation Continuum Allied Command Transformation 2025 - Wargame for Computational Intelligence in MDO supported by EDT – gra wojenna dla potrzeb analizy wpływu najnowszych technologii na konlikty

zbrojne w kontekście zmniejszenia niepewności i oceny efektywności technologii (koszt/efekt) a także struktur dowodzenia operacjami wielodomenowymi - **kierownik gry**. Finansowanie NATO ACT i WAT

4. **Kierowanie projektem RCB -** Um. RCB nr 16/2021 -Opracowanie metodyki oceny ryzyka oraz analizy usług i procesów realizowanych przez operatorów Infrastruktury Krytycznej (IK) - 2021-22 realizowany ze środków finansowych Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego (p. f. nr 88/PL/2020/FBW z dn. 23.06.2020 r.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Ponad 140 publikacji naukowych , h-indeks 10

1. A. Najgebauer : Consideration of electronic warfare in the assessment and development of the operational capabilities of the armed forces. IET Radar Sonar Navig. 18(11), 2199–2211 (2024). https://doi.org/10.1049/rsn2.12629,
2. A. Najgebauer, Simulation Based Acquisition- Polish Concepts and Tools, © 2023 EUROSIS-ETI, ESM'2023, ISBN: 978-9-492-859-28-0,
3. A. Najgebauer, D. Maślanik, Simulation and Computational Intelligence Methods for Combat Groupings Operational Capabilities Analysis in Cross-Domain Operations, © 2023 EUROSIS-ETI, ESM'2023, ISBN: 978-9-492-859-28-0,
4. A. Najgebauer, S. Wojciechowski, R. Antkiewicz, D. Pierzchała – ch. 6. Simulation and Artificial Intelligence Methods for Wargames: Case study- "European Thread" ,in Simulation and Wargaming, C.Turnitsa, C.A.Blais, A.Tolk eds.,2022 John Wiley&Sons, Inc. ISBN 978-1-119-60478-5,
5. A. Najgebauer, R. Antkiewicz, Modelling Operators of Critical Infrastructures in order to Risk and Continuity of Services Analysis, © 2022 EUROSIS-ETI, ESM'2022, ISBN: 978-9-492-859-24-2,
6. A. Najgebauer, R. Antkiewicz, D. Pierzchała, T. Gutowski, P. Czuba, Simulation Based Risk and Continuity of Services Analysis – A Case Study of Power Transmission, © 2022 EUROSIS-ETI, ESM'2022, ISBN: 978-9-492-859-24-2,
7. A. Najgebauer, R. Antkiewicz, D. Maślanik, Strategic Wargame Toolset for the Investigation of Emerging Disruptive Technologies Impact in Multidomain Operations, ESM®'2024, EUROSIS-ETI Publication, ISBN: 978-9-492-859-33-4, EAN: 9789492859334

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. Podstawy symulacji komputerowej
2. Metody i narzędzia wspomagania decyzji
3. Sztuczna inteligencja
4. Metody sztucznej inteligencji
5. Metody inteligencji obliczeniowej
6. Systemy wspomagania decyzji
7. Modelowanie i symulacja pola walki
8. Sztuczna inteligencja III
9. Systemy wspomagania decyzji III
10. Symulacja komputerowa III
11. Metody i systemy wspomagania dowodzenia
12. Teoria decyzji statystycznych

Średnia liczba godzin zajęć w roku akademickim: 335 h

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Nagroda Rektorska 2025 za przygotowanie i przeprowadzenie eksperymentu w postaci gry wojennej, pod nazwą „Wargame for collective defence planning process of EDT supported MDO"

Wyróżnienie z NATO ACT:

"Special recognition is extended to Prof. Andrzej Najgebauer, who organized and conducted the Collective Defence wargame. The performance of Prof. Najgebauer was truly remarkable and greatly enhanced the impact of Innovation Continuum 2024 on advancing development of Emerging and Disruptive Technologies for Warfare Development" - HQ Supreme Allied Commander Transformation Division of Requirements, Thorsten L. Jorgensen, Brigadier General, DNK Army ACOS Requirements.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: 11

Liczba recenzji doktorantów: 11

Liczba recenzji w postępowaniach habilitacyjnych: 4

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 244

Tel.:533025031

Email: andrzej.najgebauer@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Tadeusz Nowicki, prof. WAT, ORCID 0000-0003-3195-9399

Stanowisko, funkcja kierownicza

Dyr. Instytutu Systemów Informatycznych, Wydział Cybernetyki WAT

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Informatyka Techniczna i Telekomunikacja (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Modelowanie matematyczne, teoria optymalizacji, teoria niezawodności i eksploatacji, symulacja komputerowa, procesy biznesowe, modele stochastyczne

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Prezes Polskiego Towarzystwa Symulacji Komputerowej, członek Rady Naukowej WICHiE, ekspert PKA i KAUT, Członek rady dyscypliny ITiT WCY WAT, członek Senatu WAT, Członek Komisji WAT ds. własności intelektualnej, członek EuroSim Board

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. **(2017-2019) kierowanie z ramienia WAT projektu** współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Osi Priorytetowej I „Wykorzystanie działalności badawczo-rozwojowej w gospodarce" Działania 1.2 „Działalność badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw" regionalnego programu operacyjnego województwa mazowieckiego na lata 2014-2020, pt. Opracowanie inteligentnego systemu zarządzania procesami biznesowymi z uwzględnieniem rozwiązań inteligentnych systemów wspierających integrację tradycyjnych oraz elektronicznych kanałów sprzedaży w rentalu odzieży roboczej (sektor B2B). Umowa numer: RPMA.01.02.00-14-5748/16-00
2. **(2018-2020)** zastępca kierownika merytorycznego projektu i wykonawca w ramach projektu finansowanego przez NCBiR projektu POIR.01.01.01-00-1146/17-00 pt. „Opracowanie i badanie własności nowych metod i technik optymalizacji procesów dystrybucji towarów i usług"
3. **(2018-2019)** wykonawca w projekcie badawczo-rozwojowym pt. POIR.02.03.02-IP.03-00-001/17 „DietByMed - interaktywna platforma medyczna oparta na zasadach EBD (Evidence Based Medicine) wspomagająca pracę dietetyka" realizowany zgodnie z Programem Operacyjnym Inteligentny Rozwój, oś priorytetowa 2 - Wsparcie otoczenia i potencjału przedsiębiorstw do prowadzenia działalności B+R+I, działanie 2.3 - Proinnowacyjne usługi dla przedsiębiorstw, poddziałanie 2.3.2 - Bony na innowacje
4. **(2021-2024)** Praca badawcza UGB Modele, metody i środowiska technologiczne w zagadnieniach wytwarzania, utrzymania, pielęgnacji i integracji systemów informatycznych we wspomaganiu bezpieczeństwa i Cyber bezpieczeństwa państwa, realizowany w latach 2021-2024 (finansowanie MON, WAT).

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Index Hirscha Web of Science 6,

1. Nowicki T., Saniuk A., Waszkowski R. (2019) *Clothing distribution optimization for the rental company warehouse*. In. Advances in Social and Occupational Ergonomics,

Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, (2019), R. H. M. Goossens (Ed.): AHFE 2018, AISC 792, pp. 1–12, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-319-94000-7_39
2. Nowicki T., Waszkowski R. (2019) *Modeling and characteristics investigation of warehouse business processes in a clothes clean&rental company*. 1th International Conference on Optimization Driven Architectural Design OPTARCH 2019, 5-7 November 2019, Amman, Jordan,
3. Nowicki T., Waszkowski R. (2019) *Efficiency investigation and optimization of contract management business processes in a workwear rental and laundry service company*. 1th International Conference on Optimization Driven Architectural Design OPTARCH 2019, 5-7 November 2019, Amman, Jordan, Procedia Manufacturing, Volume 44, 2020, Pages 551-558
4. Tarapata Z., Nowicki T., Antkiewicz R., Dudziński J., Janik K. (2019) *Data-Driven Machine Learning System for Optimization of Processes Supporting the Distribution of Goods and Services - a case study*. 1th International Conference on Optimization Driven Architectural Design OPTARCH 2019, 5-7 November 2019, Amman, Jordan, Procedia Manufacturing, Volume 44, 2020, Page s 60-67
5. Nowicki T., Cąkała M. (2019) *Modelowanie i optymalizacja rozmieszczenia odzieży w magazynie firmy typu Clothes Rental&Washing*, rozdział monografii Systemy informatyczne na potrzeby bezpieczeństwa państwa oraz gospodarki narodowej. Modele i metody. wyd. Wojskowa Akademia Techniczna (red. Z. Tarapata), str. 99-114, ISBN 978-83-7938-257-6
6. Nowicki T., Woźniak A. (2019) *Modelowanie i optymalizacja Architektury systemów zorientowanych na usługi, rozdział monografii Systemy informatyczne na potrzeby bezpieczeństwa państwa oraz gospodarki narodowej. Modele i metody*. wyd. Wojskowa Akademia Techniczna (red. Z. Tarapata), str. 115-130, ISBN 978-83-7938-257-6
7. Nowicki T., Woźniak A. (2019) *Modelowanie i badanie efektywności funkcjonowania firmy klasy Clothes Rental&Washing*, rozdział monografii Systemy informatyczne na potrzeby bezpieczeństwa państwa oraz gospodarki narodowej. Zastosowania. wyd. Wojskowa Akademia Techniczna (red. Z. Tarapata), str. 115-130, ISBN 978-83-7938-256-9
8. Tarapata Z., Nowicki T., Antkiewicz R., Dudziński J., Janik K. (2019) *Koncepcja opartego na wiedzy systemu informatycznego zwiększającego efektywność procesu wspomagania dystrybucji towarów i usług: studium przypadku*, w: Tarapata Z. (red.): Systemy informatyczne na potrzeby bezpieczeństwa państwa oraz gospodarki narodowej: zastosowania, ISBN 978-83-7938-256-9, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2019, str. 119-134
9. Nowicki T., Waszkowski R. (2020) *Information Management System for an Administrative Office with RFID-Tagged Classified Documents*, Data-Centric Business and Applications, Towards Software Development (Volume 4) red. Poniszewska-Marańda A., Kryvinska N., Jarząbek S., Madeyski L., pp 41-59, Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies book series (LNDECT, volume 40), Springer Nature Switzerland AG 2020 https://doi.org/10.1007/978-3-030-34706-2_3
10. Nowicki T., Woźniak A. (2020) *The Problem of Effective Deployment Architecture in SOA*. Computer Science and Mathematical Modelling 9 33-44 (2019), Vol. 6, No 3, pp.33-44, 2016 (issued in 2020)
11. Nowicki T., Walczak A., Waszkowski R. (2020) *Monitoring Personnel Presence and Displacement in Production Facilities Using RFID Technology*. In Advances in Social and Occupational Ergonomics, R. H. M. Goossens and A. Murata (Eds.), Springer Nature Switzerland AG 2020, pp. 1-8, https://doi.org/10.1007/978-3-030-20145-6_20
12. Nowicki T., Oleś M., Waszkowski R. (2020) *Human-Computer Interaction in Business Process External Tasks*. In Advances in Usability and User Experience, T. Ahram and C. Falcao (Eds.), Springer Nature Switzerland AG 2020, pp. 1-7, https://doi.org/10.1007/978-3-030-19135-1_5

13. Stecz, W., Nowicki, T. (2020). *Optimisation Model of Military Simulation System Maintenance*. In: Saeed, K., Dvorský, J. (eds) Computer Information Systems and Industrial Management. CISIM 2020. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12133. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-47679-3_37
14. Nowicki T., Waszkowski R. (2020) *Symulacyjne badanie efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa serwisującego odzież roboczą*, Sosnowski Zenon A. (eds.): Symulacje komputerowe w badaniach i rozwoju, 2020, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, str. 171-191, ISBN 978-83-66391-27-7, DOI:10.24427/978-83-66391-28-4
15. Nowicki T., Matuszelański Ł. (2021) *Mathematical Modeling and Virtual Simulation in Optimizing the Location of Equipment on Fire-fighting Vehicle*, 37th IBIMA Conference: 30-31 May 2021, Cordoba, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/mathematical-modeling-and-virtual-simulation-in-optimizing-the-location-of-equipment-on-fire-fighting-vehicle/
16. Nowicki T., Waszkowski R. (2021) *Modeling and Characteristics Investigation of Warehouse Business Processes in a Clothes Clean&rental Company*, 37th IBIMA Conference: 30-31 May 2021, Cordoba, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/modeling-and-characteristics-investigation-of-warehouse-business-processes-in-a-clothes-cleanrental-company/
17. Waszkowski R, Nowicki T. (2021) *Low-code platform in the analysis and evaluation system for epidemic simulation exercises*, Innovation Management and Sustainable Economic Development in the Era of Global Pandemic: Proceedings of the 38th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), 23-24 November 2021, Seville, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/low-code-platform-in-the-analysis-and-evaluation-system-for-epidemic-simulation-exercises/
18. Waszkowski R, Nowicki T. (2021) *The low-code methodology in the design of a simulation exercise support system for sanitary services*. In: Soliman KS, ed. Innovation Management and Sustainable Economic Development in the Era of Global Pandemic: Proceedings of the 38th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), 23-24 November 2021, Seville, Spain. Proceedings of the International Business Information Management Association Conference (IBIMA); 2021 https://ibima.org/accepted-paper/the-low-code-methodology-in-the-design-of-a-simulation-exercise-support-system-for-sanitary-services/
19. Chodowska-Wasilewska A., Nowicki T., Waszkowski, R., (2022). *Designing and Implementing Simulation Exercises for State Sanitary and Epidemiological Service*, Production Management and Process Control, Vol. 36, 2022, 171–177, Published by AHFE Open Access, https://doi.org/10.54941/ahfe1001632
20. Nowicki T., Górko M., Jakubowski P. (2023). *System Integration in the SAP Environment in Finance Modules Using Artificial Intelligence: Challenges and Benefits*. In: Burduk, A., Batako, A.D.L., Machado, J., Wyczółkowski, R., Dostatni, E., Rojek, I. (eds) Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance III. ISPEM 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer Cham, ISBN 978-3-031-44281-0, https://doi.org/10.1007/978-3-031-44282-7_35
21. Nowicki T., Wicherek P. (2023). *Algorithm for the Assignment of Courses and Instructors in Class Planning*. In: Burduk A., Batako A., Machado J., Wyczółkowski R., Antosz K., Gola A. (eds) Advances in Production. ISPEM 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 790. Springer, ISBN 978-3-031-45020-4, https://doi.org/10.1007/978-3-031-45021-1_34
22. Nowicki T., Waszkowski R. (2023). *Simulation Studies of the Properties of Electronic Correspondence Processes Implemented in a Low-code Development Platform*, 41st IBIMA Conference on Software Engineering, 26-27 June 2023 Granada, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/simulation-studies-of-the-properties-of-electronic-correspondence-processes-implemented-in-a-low-code-development-platform/
23. Nowicki T., Waszkowski R. (2023). *Modelling, simulation, and analysis of the leave management process implemented in a low-code development platform*, 41st IBIMA

Conference on Software Engineering, 26-27 June 2023 Granada, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/modelling-simulation-and-analysis-of-the-leave-management-process-implemented-in-a-low-code-development-platform/

24. Nowicki T., Pieczonka P. (2023). *Simulated method for determining the strategy for the anti-epidemic control of selected objects*, 41st IBIMA Computer Science Conference, 26-27 June 2023 Granada, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/simulation-method-for-determining-the-strategy-for-the-anti-epidemic-control-of-selected-objects/
25. Nowicki T., Sobolewski M. (2023). *Genetic algorithm for determining optimal scheduling of epidemic interviews*, 41st IBIMA Computer Science Conference, 26-27 June 2023 Granada, Spain https://ibima.org/accepted-paper/genetic-algorithm-for-determining-optimal-scheduling-of-epidemic-interviews/
26. Nowicki T., Pieczonka P., Sobolewski M. (2023). *Decision Support Analysis in Food-borne Epidemics*, 42nd IBIMA Conference, 29-30 November 2023, Seville, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/decision-support-analysis-in-food-borne-epidemics/
27. Nowicki T., Pieczonka P., Sobolewski M. (2023). *Components Implementation and Integration for Decision Support in Food-borne Decease Epidemy*, 42nd IBIMA Conference, 29-30 November 2023, Seville, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/components-implementation-and-integration-for-decision-support-in-food-borne-decease-epidemy/
28. Chodowska-Wasilewska A., Nowicki T., Waszkowski, R., (2023). *Simulation Exercises for the State Sanitary and Epidemiological Services Related to the Epidemic of Foodborne Diseases*, in: Mrugalska B., Ahram T., Karwowski W., Human Factors in Engineering, Manufacturing Systems, Automation, and Interactions, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2023, https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003383444-12/simulation-exercises-state-sanitary-epidemiological-services-related-epidemic-foodborne-diseases-tadeusz-nowicki-robert-waszkowski-agata-chodowska-wasilewska
29. Nowicki T., Waszkowski, R., (2023). *Low-Code Development Platform for Modeling and Implementation of Business Processes to Support Outbreak Investigations*, Application of Emerging Technologies, Vol. 115, 2023, 294–302, Published by AHFE Open Access, https://doi.org/10.54941/ahfe1004326
30. Chodowska-Wasilewska A., Nowicki T., Waszkowski, R., (2023). *Simulation Studies in a Low-Code Development Platform for Improving the Flow of Internal Electronic Documents*, Application of Emerging Technologies, Vol. 115, 2023, 310–320, Published by AHFE Open Access, https://doi.org/10.54941/ahfe1004328
31. Nowicki T., Waszkowski, R., (2023). Współpraca uczelni wyższej z otoczeniem gospodarczym na przykładzie wdrożenia innowacji w rentalu odzieży roboczej, Współpraca nauki i biznesu w inżynierii produkcji, Tom II, red. Patalas-Maliszewska J., Jakubowski J., Skrzypek K., Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, ISBN 978-83-7842-536-6
32. Nowicki T., Pieczonka P., Sobolewski M., Waszkowski R., (2024). *Optimizing Delivery Routes with Spatially Distributed Orders*, 43nd IBIMA Computer Science Conference, 26-27 June 2024, Madrid, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/optimizing-delivery-routes-with-spatially-distributed-orders/
33. Nowicki T., Pieczonka P., Sobolewski M., Waszkowski R., (2024). *Investigating the Role of Initial Population Seeding on Convergence and Solution Quality in Genetic Algorithms*, 43nd IBIMA Computer Science Conference, 26-27 June 2024, Madrid, Spain, https://ibima.org/accepted-paper/components-implementation-and-integration-for-decision-support-in-food-borne-decease-epidemy/
34. Nowicki, T., Waszkowski, R. (2024). Models and Methods in Crisis Management Connected with Food-Borne Disease Outbreak. In: Saeed, K., Dvorský, J. (eds) Computer Information Systems and Industrial Management. CISIM 2024. Lecture Notes in Computer Science, vol 14902, pp 401–413. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-71115-2_28

35. Nowicki T., Waszkowski R., *Optimizing contract flow: A simulation-based approach to efficiency improvement*, 15th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2024), Université Côte d'Azur, 24-27 July, 2024, Nice, France
36. Nowicki T., Panufnik K., (2024). *Mathematical model of communication of multiple simulators in an environment based on the HLA standard*, 44th IBIMA Computer Science Conference, 27-28 November 2024, Granada Spain, https://ibima.org/accepted-paper/mathematical-model-of-communication-of-multiple-simulators-in-an-environment-based-on-the-hla-standard-protocol/
37. Nowicki T., Stolarski K., *Algorytm genetyczny do rozwiązywania zadania szeregowania z ograniczeniami czasowymi*, Innowacje w elektronice, informatyce i inżynierii produkcji - Tom 5, monografia nr 439 Wydział Elektroniki i Informatyki, Politechnika Koszalińska, Koszalin 2025, ISSN 0239-7129
38. Nowicki T., Wróblewski S., *Algorytm genetyczny do rozwiązywania zadania rozmieszczenia*, Innowacje w elektronice, informatyce i inżynierii produkcji - Tom 5, monografia nr 439 Wydział Elektroniki i Informatyki, Politechnika Koszalińska, Koszalin 2025, ISSN 0239-7129
39. Burzyński R., Nowicki T., Waszkowski R. (2025). *Genetic Algorithm for Solving a Scheduling Problem*. In: Borowik, G., Chmaj, G., Waszkowski, R. (eds) Models and Methods for Systems Engineering. Studies in Big Data, vol 165. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-76440-0_14
40. Nowicki T., Panufnik K., (2025). *Method for selecting strategy of communication of multiple simulators in an environment based on the HLA standard*, 45th IBIMA Computer Science Conference, 25-26 June 2025, Cordoba Spain, in (ed. Khalid S. Soliman) Advancements in Artificial Intelligence and Computer Security in Modern Computing, ISBN: 979-8-9867719-7-7, https://ibima.org/accepted-paper/method-for-selecting-strategy-of-communication-of-multiple-simulators-in-an-environment-based-on-the-hla-standard/
41. Nowicki T., Oleś-Filiks M., Warchulska A., (2025). *Modeling Business Processes for Heat Pump Sales and Configuration: A Low-Code Platform Approach*, 45th IBIMA Business Conference, 25-26 June 2025, Cordoba Spain, in (ed. Khalid S. Soliman) Strategies, Innovation, and Human-Centric Practices in the Modern Organizations, ISBN: 979-8-9867719-6-0, https://ibima.org/accepted-paper/modeling-business-processes-for-heat-pump-sales-and-configuration-a-low-code-platform-approach/
42. Nowicki T., Waszkowski R., Warchulska A., *Modeling, simulation and analysis of invoices flow in Low-code platform*. Proceedings of the 2025 Winter Simulation Conference, December 7-10, 2025, Seattle, USA

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

W szkole doktorskiej:
Optymalizacja III, Niezawodność systemów III, Modelowanie symulacja i analiza procesów biznesowych III, stochastyczne modele eksploatacji III
Średnia liczba godzin rocznie za ostatnie 5 lat: 40 godzin

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Defender (2029) - Nagroda Ministra Obrony Narodowej za Budowę pojazdów pożarniczych z zachowaniem ergonomii użytkowania, nagrodzeni z Wydziału Cybernetyki: prof. Andrzej Walczak, dr hab. inż. Tadeusz Nowicki, dr inż. Jarosław Koszela, dr inż. Roman Wantoch-Rekowski, mgr inż. Łukasz Matuszelański

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Promotor rozpraw doktorskich (5 ostatnich lat)

1. dr inż. Adrian Woźniak - *Metoda efektywnego rozmieszczania komponentów oraz sterowania ich obciążeniem w systemach klasy SOA*, rozprawa doktorska, Wydział Cybernetyki WAT, Warszawa 9.03.2021
2. mgr inż. Joanna Szkutnik-Rogoż - *Komputerowe wspomaganie modelowania i optymalizacji strategii postępowania w wybranych problemach, w tym niezawodnościowych, w systemach transportowych* (Szkoła Doktorska WAT), rozprawa doktorska, Wydział Cybernetyki WAT, Warszawa 14.01.2025
3. mgr inż. Marcin Pery - *Metoda steganografii wideo odporna na zniekształcenia analogowe* rozprawa doktorska, Wydział Cybernetyki WAT, Warszawa 8.07.2025

Rozprawy habilitacyjne:

1. Recenzja wydawnicza rozprawy habilitacyjnej dr. inż. Piotra Kisielewskiego pt. „Komputerowe wspomaganie planowania w komunikacji miejskiej", dla Politechniki Warszawskiej, 2019
2. Członek komisji habilitacyjnej i jednocześnie sekretarz tej komisji powołanej w celu przeprowadzenia procedury habilitacyjnej dr. inż. Janusza Furtaka z Wojskowej Akademii Technicznej, WAT 2020
3. Członek komisji habilitacyjnej i jednocześnie sekretarz tej komisji powołanej w celu przeprowadzenia procedury habilitacyjnej dr. inż. Grzegorza Borowika z Wyższej Szkole Policji w Szczytnie, WAT 2020
4. Członek komisji habilitacyjnej i jednocześnie sekretarz tej komisji powołanej w celu przeprowadzenia procedury habilitacyjnej dr. inż. Dominika Strzałki, WAT 2022-2023
5. Członek komisji habilitacyjnej i jednocześnie sekretarz tej komisji powołanej w celu przeprowadzenia procedury habilitacyjnej dr. inż. Michała Wrońskiego, WAT 2025

Recenzje rozpraw doktorskich:

1. Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Sławomira Bąka pt. "Synteza rozproszonych aplikacji czasu rzeczywistego przetwarzanych w chmurze obliczeniowej", Politechnika Warszawska, 2019
2. Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Piotra Dryji pt. „Optymalizacja zasobów chmury obliczeniowej z wykorzystaniem inteligentnych agentów w zdalnym nauczaniu", Politechnika Gdańska, 2023

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: bud 100, pok. 222 oraz pok. 225a

Tel.: 261838797

Email: tadeusz.nowicki@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, ORCID: 0000-0003-3556-0297

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor WAT

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Informatyka Techniczna i Telekomunikacja

Obszar zainteresowań naukowych

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, sztuczna inteligencja, radiokomunikacja, multimedia

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Sekretarz Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji Polskiej Akademii Nauk
Ekspert Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji Polskiej Akademii Nauk
Członek Stowarzyszenia Elektryków Polskich
Członek Polskiego Towarzystwa Akustycznego
Redaktor naczelny czasopisma „*Elektronika – konstrukcje, technologie, zastosowania*”
Redaktor naczelny czasopisma „*Przegląd telekomunikacyjny – wiadomości telekomunikacyjne*”.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

- 2021–2024 EDA Cat. B Project, Contract No. B1520IAP4 GP (PUM/09-234/2021/WAT), „Taktyczne sieci zdefiniowane programowo” kr. SOFTANET (SOFtware defined TAktical and theatre NETwork);
- 2022–2025 EDA Cat. B Project, Contract No. B.PRJ.RT.978 (PUM/09-339/2022/WAT), „Łączność i systemy radarowe wzmocnione sztuczną inteligencją w warunkach wojny elektronicznej” kr. CRAI 1 (Communications and Radar systems hardened with Artificial Intelligence in a contested electronic warfare environment);
- 2022–2025 EDA Cat. B Project, Contract No. B.PRJ.RT.832 (PUM/09-027/2022/WAT), “Łączność dalekiego zasięgu” kr. LoRaCo (Long Range Communications);
- 2018–2021 NCBiR, Umowa nr CYBERSECIDENT/381319/II/NCBR/2018 (PPFNF/17-221/2018/ WAT) „Federacyjny system wykrywania i reagowania na zagrożenia w cyberprzestrzeni” kr. DETRES;
- 2018–2021 NCBiR, Umowa nr DOB-BIO9/19/01/2018 (PPFNF/17-493/2018/WAT), „Zaawansowana analiza zasobów Internetu wspomagająca wykrywanie grup przestępczych” kr. AIsearcher;
- 2018–2022 NCBiR, Umowa nr DOB-BIO9/29/04/2018 (PPFNF/17-486/2018/WAT), „Szerokopasmowy rejestrator radiokomunikacyjny” kr. Szerszeń;
- 2018–2022 NCBiR, Umowa nr DOB-BIO10/05/03/2019 (PPFNF/17-318/2018/WAT), „Teleinformatyczny moduł wspomagania identyfikacji ofiar katastrof i ataków terrorystycznych” kr. IDVictim;
- 2021–2024 NCBiR, Umowa nr DOB-SZAFIR /05/A/027/01/2021 (PPFNF/17-205/2021/WAT), „Opracowanie technologii transmisji danych i budowa Modemu MF-TDMA do bezpiecznego i niezawodnego przesyłania danych w systemach łączności VSAT” kr. SatBIT;
- 2021 WAT (UGB/22-854/2021/WAT), „Aplikacje wybranych technik informatyki, łączności i rozpoznania w obszarach cywilnych i wojskowych”;

- 2022 WAT (UGB/22-742/2022/WAT), „Metody osadzania i ekstrakcji znaku wodnego oraz metody agregacji i analizy widmowej z wykorzystaniem sieci neuronowych";
- 2023 WAT (UGB/22-864/2023/WAT), „Metody osadzania i ekstrakcji znaku wodnego oraz metody agregacji i analizy widmowej z wykorzystaniem sieci neuronowych";
- 2025 WAT (UGB/22-052/2025/WAT), „Nowe architektury sieci neuronowych do przetwarzania sygnałów i danych w radiokomunikacji i multimediach";

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Ponad 200 publikacji od roku 1996 do chwili obecnej, w tym 59 publikacji z listy JCR, (26 publikacji z listy JCR w ostatnich pięciu latach tj. 2021-2025), Web of Science (WoS) h=13, Research Gate (h=16), Scopus (h=15).

Artificial Intelligence Applications in Military Systems and Their Influence on Sense of Security of Citizens	Bistron, Marta; Piotrowski, Zbigniew	ELECTRONICS	APR 2021	10.3390/electronics10070871
A Survey of Sound Source Localization and Detection Methods and Their Applications	Jekaterynczuk, Gabriel; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	JAN 2024	10.3390/s24010068
Overview of Voice Conversion Methods Based on Deep Learning	Walczyna, Tomasz; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	MAR 2023	10.3390/app13053100
A Wireless Covert Channel Based on Dirty Constellation with Phase Drift	Grzesiak, Krystian; Piotrowski, Zbigniew; Kelner, Jan M.	ELECTRONICS	MAR 2021	10.3390/electronics10060647
High-Quality Video Watermarking Based on Deep Neural Networks and Adjustable Subsquares Properties Algorithm	Kaczynski, Maciej; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	JUL 2022	10.3390/s22145376
An Adaptive Energy Saving Algorithm for an RSSI-Based Localization System in Mobile Radio Sensors	Olesinski, Adam; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	JUN 2021	10.3390/s21123987
Comparison of Machine Learning Algorithms Used for Skin Cancer Diagnosis	Bistroń, Marta; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	OCT 2022	10.3390/app12199960
Efficient Video Watermarking Algorithm Based on Convolutional Neural Networks with Entropy-Based Information Mapper	Bistron, Marta; Piotrowski, Zbigniew	ENTROPY	FEB 2023	10.3390/e25020284
Quick Overview of Face Swap Deep Fakes	Walczyna, Tomasz; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	MAY 31 2023	10.3390/app13116711
A Radio Frequency Region-of-Interest Convolutional Neural Network for Wideband Spectrum Sensing	Olesinski, Adam; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	JUL 2023	10.3390/s23146480
High-Quality Video Watermarking Based on Deep Neural Networks for Video with HEVC Compression	Kaczynski, Maciej; Piotrowski, Zbigniew; Pietrow, Dymitr	SENSORS	OCT 2022	10.3390/s22197552
StegoFrameOrder-MAC Layer Covert Network Channel for Wireless IEEE 802.11 Networks	Sawicki, Krzysztof; Bieszczad, Grzegorz; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	SEP 2021	10.3390/s21186268
Fast Fake: Easy-to-Train Face Swap Model	Walczyna, Tomasz; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	MAR 2024	10.3390/app14052149
Enhancing Web Application Security: Advanced Biometric Voice Verification for Two-Factor Authentication	Kaminski, Kamil Adam; Dobrowolski, Andrzej Piotr; Piotrowski, Zbigniew; Scibiorek, Przemyslaw	ELECTRONICS	SEP 2023	10.3390/electronics12183791
From Constellation Dithering to NOMA Multiple Access: Security in Wireless Systems	Grzesiak, Krystian; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	APR 2021	10.3390/s21082752
Optimization of Imaging Reconnaissance Systems Using Super-Resolution: Efficiency Analysis in Interference Conditions	Bistron, Marta; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	DEC 2024	10.3390/s24247977
Detection of Manipulations in Digital Images: A Review of Passive and Active Methods Utilizing Deep Learning	Duszejko, Pawel; Walczyna, Tomasz; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	JAN 2025	10.3390/app15020881
UaVirBASE: A Public-Access Unmanned Aerial Vehicle Sound Source Localization Dataset	Jekaterynczuk, Gabriel; Szadkowski, Rafal; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	MAY 12 2025	10.3390/app15105378
Victim Verification with the Use of Deep Metric Learning in DVI System Supported by Mobile Application	Piotrowski, Zbigniew; Bistron, Marta; Jekaterynczuk, Gabriel; Kaczmarek, Pawel; Pietrow, Dymitr	APPLIED SCIENCES-BASEL	JAN 2025	10.3390/app15020727

Detecting Malicious Devices in IPSEC Traffic with IPv4 Steganography	Jekaterynczuk, Gabriel; Jankowski, Damian; Veyland, Rene; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	MAY 2024	10.3390/app14093934
Clustering Method for Signals in the Wideband RF Spectrum Using Semi-Supervised Deep Contrastive Learning	Olesinski, Adam; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	APR 2024	10.3390/app14072990
Covert Channel Based on Quasi-Orthogonal Coding	Grzesiak, Krystian; Piotrowski, Zbigniew; Kelner, Jan M. M.	ELECTRONICS	MAY 15 2023	10.3390/electronics12102249
NN-Based 8FSK Demodulator for the Covert Channel	Grzesiak, Krystian; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	OCT 2022	10.3390/s22197181
4KSecure: A Universal Method for Active Manipulation Detection in Images of Any Resolution	Duszejko, Pawel; Piotrowski, Zbigniew	APPLIED SCIENCES-BASEL	APR 18 2025	10.3390/app15084469
Change and Detection of Emotions Expressed on People's Faces in Photos	Piotrowski, Zbigniew; Kaczynski, Maciej; Walczyna, Tomasz	APPLIED SCIENCES-BASEL	NOV 2024	10.3390/app142210681
Synchronization of Acoustic Signals for Steganographic Transmission	Wojtun, Jaroslaw; Piotrowski, Zbigniew	SENSORS	MAY 2021	10.3390/s21103379

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Technika Ukrywania Informacji (SDR) 30 godz.
Wojskowe systemy łączności i informatyki (WEL) 6 godziny
Stacjonarny polowy system łączności i informatyki (WEL) 6 godzin
Analiza Sygnałów (WEL) 48 godzin
Narzędzia Pracy Zespołowej (WEL) 22 godzin
Techniki steganografii sieciowej (WEL) 10 godzin
Acoustic Singla Processing (Erasmus) 20 godzin
Aplikacje Uczenia głębokiego (WEL) 16 godzin

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Złoty Krzyż Zasługi
Postanowienie Prezydenta Rzeczpospolitej Polskiej z dnia 21.01.2021 r. Legitymacja nr 15-2021-13

Medal im. prof. Mieczysława Pożaryskiego w uznaniu wybitnych osiągnięć naukowo-dydaktycznych w elektronice oraz w podziękowaniu za wieloletnią współpracę ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich. Decyzja Zarządu Głównego SEP - Prezes SEP. 11 grudnia 2020 rok.

Złoty medal „Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny"
Decyzją nr 2202/KADR Ministra Obrony Narodowej z dnia 12.07.2022 r. w sprawie nadania Złotego Medalu „Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny" Legitymacja nr 2202-2022-14

Dyplom w uznaniu zaangażowania i wkładu pracy w realizację zadań związanych z promocją Wojskowej Akademii Technicznej w 2022 roku. Prorektor ds. rozwoju WAT płk dr hab. inż. Jacek Świderski, prof. WAT 11 stycznia 2023 r.

Dyplom – Nagroda Rektorska w kategorii osiągnięcie naukowe dla zespołu za opracowanie i przetestowanie innowacyjnego systemu o nazwie IDvictim który zapewnia efektywną i szybką identyfikację ofiar katastrof lub ataków terrorystycznych poprzez usprawnienie działań służb na wszystkich etapach postępowania ze zwłokami i szczątkami ludzkimi. Rektor WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK. Warszawa 2023 rok.

Medal za duże zaangażowanie w prace na rzecz Wydziału Cybernetyki WAT.
Warszawa 1.10.2023 r. Nadany przez Dziekana WCY WAT dr hab. .inż. Zbigniewa TARAPATĘ.

Złoty medal „Za Zasługi dla Wojskowej Akademii Technicznej" Decyzja Rektora-Komendanta nr 274/RKR/2023 z dnia 20.10.2023 r.

Dyplom – Nagroda Rektorska w kategorii osiągnięcie naukowe dla zespołu za realizację projektu SOFTAWARE DEFINED TACTICAL & THEATRE NETWORK, wynikiem którego jest opracowanie i

przetestowanie w składzie międzynarodowego konsorcjum, bezpiecznego systemu łączności operującego w działaniach taktycznych w Sieciach Definiowanych Programowo. Rektor WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK. Warszawa 2024 rok.

Dyplom Uznania Rady Programowej Forum Teleinformatyki dla płk dr hab. Inż. Zbigniewa Piotrowskiego z Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego za opiekę naukową nad praca konkursową pt. „Bezzałogowy System Powietrzny Rozpoznania i Ataku sieci Radiowych HackBee" Autorzy pracy: Pan Rafał Szczepanik, Pana Tomasz Walczyna. Praca ta uzyskała wyróżnienie w XVI edycji Ogólnopolskiego Międzyuczelnianego konkursu Młodych Mistrzów. Tematyka Konkursu: Ekonomiczne aspekty informatyzacji państwa, Cyfrowa Modernizacja Polski. 28 sierpnia 2024 rok

Dyplom w uznaniu zaangażowania i wkładu pracy w realizację zadań związanych z promocją Wojskowej Akademii Technicznej w 2025 roku – Prorektor ds. rozwoju WAT 5.09.2025 rok

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

2020 - **Jarosław Wojtuń** „Efektywne metody skrytej synchronizacji akustycznych kanałów steganograficznych". Promotor: Zbigniew Piotrowski
2019 - **Piotr Lenarczyk** „Skryta transmisja danych w systemie cyfrowej telewizji naziemnej DVB-T" promotor: Zbigniew Piotrowski
2019 – **Krzysztof Sawicki** promotor: Zbigniew Piotrowski

2025 rok recenzent w przewodzie doktorskim: dr inż. Kamil Faber (AGH)
2024 rok recenzent w przewodzie doktorskim: dr inż. Jan Derkacz (AGH)
2023 rok recenzent w przewodzie doktorskim: dr inż. Michał Kucab (AGH)
2022 rok recenzent w przewodzie doktorskim: dr inż. Grzegorz Siewruk (PW)
2022 rok recenzent w przewodzie doktorskim: dr inż. Łukasz Rybak (PŁ)
ponad 50 recenzji w czasopismach z listy JCR za lata 2021-2025

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: nr 47 pok.138

Tel.: 261-83-77-33

Email: zbigniew.piotrowski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. inż. Zbigniew Tarapata, 0000-0001-8143-7869

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor WAT, dziekan Wydziału Cybernetyki

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

oparte na wiedzy informatyczne systemy wspomagania decyzji; optymalizacja grafowo-sieciowa oraz modele i metody eksploracji grafów; analiza, modelowanie i prognozowanie zagrożeń (w tym cybernetycznych); modelowanie, optymalizacja i symulacja działań bojowych; analiza efektywności algorytmów; optymalizacja transportu

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

1. dziekan Wydziału Cybernetyki WAT
2. przewodniczący rady dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja WAT

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. w latach 2018-2020 udział w projekcie POIR.01.01.01-00-1146/17, pt.: "Opracowanie i badanie własności nowych metod i technik optymalizacji procesów dystrybucji towarów i usług" (Kierownik Prac Badawczych);
2. w latach 2018-2020 w projekcie NCBiR pt. "Opracowanie bazy danych oraz narzędzia do semantycznego poszukiwania informacji i zarządzania wiedzą w obszarze zaginięć i poszukiwania osób" (wykonawca);
3. w roku 2020 w projekcie pt.” Analiza algorytmów (modeli i metod) eksploracji danych, w szczególności z obszaru uczenia maszynowego, na potrzeby rozpoznania zachowań ludzi na podstawie cech pozyskanych z przetwarzania obrazu oraz analiza metod i systemów pomiarowych wykorzystywanych w wielosensorycznych urządzeniach obserwacyjnych, na potrzeby rozpoznania zachowań ludzi” (podwykonawca w ramach programu NCBiR dla małych i średnich przedsiębiorstw);
4. w latach 2020-2021 w projekcie pt. "Opracowanie metodyki oceny ryzyka oraz analizy usług i procesów realizowanych przez operatorów Infrastruktury Krytycznej (IK)" Nr postępowania 2/PU/RCB/2020, realizowany dla RCB ze środków finansowych Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego i podpisanym Porozumieniem Finansowym nr 88/PL/2020/FBW z dn. 23.06.2020.
5. w latach 2024-2025 w projekcie niejawnym na zlecenie Polskiej Grupy Zbrojeniowej w ramach programu Wisła-Narew (wykonawca).
6. w latach 2024-2028 udział w projekcie finansowanym przez Europejską Agencję Obrony (EDF) nr 101168202 EDF-2023-DA-CYBER-DAAI pt. Artificial Intelligence Deployable Agent (AIDA), (wykonawca).

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

a) Liczba publikacji w ostatnich 5 latach: 16
b) Indeks Hirscha wszystkich publikacji według:
    a. Google Scholar: 15
    b. Scopus: 7
    c. Web of Science: 5

Najważniejsze publikacje z ostatnich 5 lat:

a) Tarapata Z., Nowicki T., Antkiewicz R., Dudziński J., Janik K.: Data-Driven Machine Learning System for Optimization of Processes Supporting the Distribution of Goods and Services – a case study, Procedia Manufacturing 44C pp. 60-67 (2020).
b) Skrzypecki S., Tarapata Z., Pierzchała D.: Combined PSO Methods for UAVs Swarm Modelling and Simulation, J. Mazal et al. (Eds.): MESAS 2019, LNCS 11995, pp. 1–15, (2020);
c) Antkiewicz R., Najgebauer A., Pierzchała D., Tarapata Z.: Complex activities analyzer as a software tool for modelling and simulation in crisis management, 35th Annual European Simulation and Modelling Conference 2021, ESM 2021, Pages 246 – 253, Rome 27-29 October (2021).
d) Kulas W., Tarapata Z., Simulated Annealing Algorithm for Solving Modified VRPTW Problem in Time-Dependent Networks: A Case Study, Proceedings of the 37th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), 30-31 May 2021, Cordoba, Spain, ISBN: 978-0-9998551-6-4, ISSN: 2767-9640, pp.7351-7360.
e) Tarapata, Z., Kulas, W., Antkiewicz, R., Machine learning algorithms for the problem of optimizing the distribution of parcels in time-dependent networks: the case study. Archives of Transport, 61(1), 133-147. DOI: https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.8269, (2022).
f) Muszynski, S.; Tarapata, Z. Methods of Automated Music Comparison Based on Multi-Objective Metrics of Network Similarity. Appl. Sci. 13, 3567, https://doi.org/10.3390/app13063567, (2023).
g) Tarapata Z.: Wykorzystanie metod eksploracji grafów w cyberbezpieczeństwie, w: Szafrański B. (red.): Cyberbezpieczeństwo. Redefinicja zagrożeń, 978-83-7938-403-7, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, str. 315-342 (2023)
h) Tarapata Z., Romańczuk J.: Metody grafowego uczenia maszynowego w cyberbezpieczeństwie, w: Szafrański B. (red.): Cyberbezpieczeństwo vs. Sztuczna Inteligencja. Informatyka - prawo – zarządzanie, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 223-252 (2024).
i) Tarapata Z., Romańczuk J.: Metody wykrywania złośliwego oprogramowania bazujące na grafowym uczeniu maszynowym, w: Szafrański B. (red.): Cyberbezpieczeństwo vs. Konfrontacja informacyjna. Informatyka - prawo – zarządzanie, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 223-245, (2025).

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. Średnia liczby godzin zajęć dydaktycznych na rok za ostatnie pięć lat: 198
2. Prowadzone przedmioty w Szkole Doktorskiej WAT:
    a. Analiza algorytmów III (20 godz./rok)

b. Teoria grafów i sieci III (20 godz./rok)

3. Prowadzone przedmioty na studiach wyższych i podyplomowych w WAT:
    a. Teoria grafów i sieci (74 godz./rok)
    b. Modelowanie matematyczne (10 godz./rok)
    c. Techniki algorytmiczne (38 godz./rok)
    d. Obliczenia równoległe i rozproszone (12 godz./rok)
    e. Decyzje menadżerskie (MBA) (24 godz./rok)

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

1. Przyznane krzyże, medale, odznaczenia:
    a. Złoty Krzyż Zasługi, XI.2023
    b. Złoty medal „Siły Zbroje w Służbie Ojczyzny”, 2021
2. Wpisanie na Listę'100 2024 za wyjątkowy wkład w budowanie nowoczesnej, cyfrowej Polski, wyróżnienie przyznane przez Szerokie Porozumienie na Rzecz Umiejętności Cyfrowych w Polsce, wręczone przez Ministra Cyfryzacji.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

1. Liczba wypromowanych doktorów: 1
2. Liczba recenzji doktoratów: 2
3. Liczba opinii w postępowaniach habilitacyjnych: 1

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: Wydział Cybernetyki, nr budynku/nr pokoju: budynek 100, pokój 271

Tel.: 261 838 798

Email: zbigniew.tarapata@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Profesor nt. , dr hab. inż. ANDRZEJ WALCZAK , 0000 0002 5038 7149

Stanowisko, funkcja kierownicza

Kierownik Z-du Inżynierii Oprogramowania

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Informatyka techniczna i telekomunikacja

Obszar zainteresowań naukowych

symulacje komputerowe systemów optoelektronicznych, sztuczna inteligencja w systemach medycznych, informatyka kwantowa

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

do 2024-07-01 | member (Scientific Council)

Membership w Bio-Algorithms and Med-Systems, Kraków, UJ

Członek Rady Naukowej kilku konferencji krajowych i międzynarodowych

Do 2025 członek Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Projekt Amulet – finansowanie NCBiR, kierownik projektu
Hub Kwantowy w WAT dla RON – finansowanie MON, kierownik projektu

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Ok. 200, wg. Google Scholar: 266 cytowań z 90 zamieszczonych tam artykułów bez autocytowań i cytowań krzyżowych, h=8,

Advances in Intelligent Systems and Computing

2020 | Book

DOI: 10.1007/978-3-030-20145-6_20

EID: 2-s2.0-85067404026

Contributors: Waszkowski, R.; Nowicki, T.; Walczak, A.

Tytuł: Monitoring personnel presence and displacement in production facilities using RFID technologies

JMIR mHealth and uHealth

2021-05-05 | Journal article

DOI: 10.2196/25937

Contributors: Pawel Krzesinski; Aleksander Sobotnicki; Adam Gacek; Janusz Siebert; Andrzej Walczak; Piotr Murawski; Grzegorz Gielerak

Tytuł: Noninvasive bioimpedance methods from the viewpoint of remote monitoring in heart failure

Teleopieka ambulatoryjna w niewydolności serca

2021 | Book chapter | *Author*

SOURCE-WORK-ID: 6152e8122467f02da4b2351a

Contributors: Andrzej Walczak; Paweł Krzesiński; Piotr Bączyk

Tytuł: Systemy telemedyczne jako systemy teleinformatyczne

ESC heart failure

2021 | Journal article | *Author*

DOI: 10.1002/ehf2.13330

SOURCE-WORK-ID: 611fad512467f06581c71242

Contributors: Ewa Anita Jankowska; Grzegorz Gielerak; Adam Stańczyk; Katarzyna Piotrowicz; Paweł Krzesiński; Agata Galas; Janusz Siebert; Waldemar Banasiak; Piotr Murawski; Piotr Gutknecht et al.

Tytuł: Rationale and design of the AMULET study: a new model of the telemedical care in patients with the heart failure

37th International Business Information Management Association Conference

2021 | Conference paper | *Author*

SOURCE-WORK-ID: 60f019ee2467f02be3f71b22

Contributors: Paweł Moszczyński; Andrzej Walczak; Paweł Krzesiński

Tytuł: Prediction of the cardiological parameters evolution with the Markov Model

ESC heart failure

2021 | Journal article | *Author*

DOI: 10.1002/ehf2.13207

SOURCE-WORK-ID: 606323f92467f05a448a2376

Contributors: Ewa Anita Jankowska; Paweł Chrom; Piotr Gutknecht; Paweł Siwołowski; Adam Stańczyk; Katarzyna Piotrowicz; Agata Galas; Piotr Murawski; Janusz Siebert; Paweł Krzesiński et al.

Tytuł: Nurse-led ambulatory care supported by non-invasive haemodynamic assessment after acute heart failure decompensation

Teleopieka ambulatoryjna w niewydolności serca

2021 | Book chapter | *Author*

SOURCE-WORK-ID: 6152e67e2467f02da4b1e9db

Contributors: Paweł Moszczyński; Andrzej Walczak

Tytuł: Moduł predykcji na platformie Amulet

Applied Sciences

2021 | Journal article | *Author*

DOI: 10.3390/app112311412

SOURCE-WORK-ID: 61af22032467f044f4d07259

Contributors: Paweł Moszczyński; Andrzej Walczak; Paweł Krzesiński

Tytuł: Evolution of hemodynamic parameters simulated by means of diffusion models

EUROPEAN JOURNAL OF HEART FAILURE

2021 | Journal article | *Author*

DOI: 10.1002/ejhf.2358

SOURCE-WORK-ID: 61bb30c42467f079a079ee78

Contributors: Agata Galas; Piotr Gutknecht; Paweł Siwołowski; Dominika Szalewska; Paweł Krzesiński; Piotr Murawski; Paweł Chrom; Piotr Ponikowski; Waldemar Banasiak; Grzegorz Gielerak et al.

Tytuł: Effects of an outpatient intervention comprising nurse-led non-invasive assessment, telemedicine support and remote cardiologists' decisions in patient with heart failure

37th International Business Information Management Association Conference

2021 | Conference paper | *Author*

SOURCE-WORK-ID:

60debe852467f0798ef15181

Contributors: Andrzej Walczak; Piotr Bączyk

Tytuł: Autonomic control of measurement data integrity in telemedicine systems

Entropy

2022-12-06 | Journal article

DOI: 10.3390/e24121780

Contributors: Andrzej Augustyn Walczak
Tytuł : Heart failure evolution model based on anomalous diffusion theory

Expert Systems with Applications

2024-08-01 | Journal article | *Investigation*

Contributors: Andrzej Walczak; Michał Gałusza

Tytuł: Graph-based document level relationship extraction for risk analysis: A transitive and dialog coherence approach

2025 | Book chapter

DOI: 10.1007/978-3-031-76440-0_16

Contributors: Michał Gałusza; Andrzej Walczak

Tytuł: Document level relationship extraction using network representation of text

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Programowanie w językach funkcyjnych, Programowanie obiektowe, Fizyczne Podstawy Informatyki Kwantowej, Sieci neuronowe i logika rozmyta, Systemy zobrazowania i modelowanie geometryczne, Metody analizy i syntezy sygnałów, Analiza informacji wizualnej, Analiza danych w kardiologii, Informatyka kwantowa, Standardy wytwarzania systemów medycznych, Wybrane Elementy Obliczeń Kwantowych
Średnia liczba godzin zajęć semestralnie ok.130 godzin tj. ok. 260 godzin w roku

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Dwa patenty ETO (tzn. europejskie), **dwukrotnie** nagroda JM Rektora WAT za przygotowanie i uruchomienie międzywydziałowego kierunku studiów Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna oraz przygotowanie i uruchomienie specjalności Informatyka Kwantowa na kierunku Informatyka

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

wypromowanych doktoratów 2, liczba recenzji doktoratów 3, liczba recenzji w postępowaniu habilitacyjnym 3, opinie profesorskie 2

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju:

Tel.: 608 354 373

Email: andrzej.walczak@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Leszek R. Jaroszewicz, członek korespondent PAN, ORCID: 0000-0001-8838-5846

Stanowisko, funkcja kierownicza

Mianowany profesor badawczo-dydaktyczny

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

inżynieria materiałowa

Obszar zainteresowań naukowych

Fotonika światłowodowa, zwłaszcza w zakresie sensoryki gdzie kluczowym obszarem zainteresowań jest wykorzystanie efektu Sagnaca-von Laue poprzez budowę i aplikacje, innowacyjnego w skali świata, światłowodowego sejsmografu rotacyjnego na bazie FOG oraz implementacja FOG do nisko gabarytowych systemów INS.

Działalność organizacyjna

(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Członek: Rady Kuratorów IV Wydz. PAN (2020-), Komisji DUN PAN (2023-2026), Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN (2019 -), Komitetu Inżynierii Materiałowej i Metalurgii PAN (2019-), Rady Programowej Centrum Laserowej Technologii Metali PŚw i PAN (2021-), Komisji Konkursowej ds. wyboru dyrektora IGiPZ PAN (2021/-2022), zespołu do dokonania oceny IMiM PAN za lata 2017-2021, Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa WAT (2020-), Rady Naukowej IG PAN (2023-2026), Rady Naukowej IMG PAN (2023-2026), Rady Naukowej CBK PAN (2023-2026), międzynarodowego Honorary Committee of International Conference on Optical Fibre Sensor - OFS (2015–), Steering Committee of EWOFS (2015-), Przewodniczący zespołu PAN do oceny IPIŚ PAN za lata 2022-2024, V-ce Przewodniczący Polskiego Stowarzyszenia Fonicznego (2015-), redaktor naczelny pisma z bazy JCR – Opto-Electronics Review (2015-)

Działalność badawcza

(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Udział w: 3 projektach UE COST jako członek Management Committee, 10 projektach uczelnianych w tym jako kierownik – 8, 36 projektach konkursowych w tym w kierowanie - 26 oraz główny wykonawca - 10; jako kierownik - 6 projektów w okresie ostatnich 5 lat:

- 2016-2021: OPI – POIR.04.02.00-14-A003/16 „EPOS – System Obserwacji Płyty Europejskiej" – kierownik zadania, Europejskie Fundusze Strukturalne
- 2018-2022: MON – GBMON/13-995/2018/WAT „Podstawy innowacyjnych materiałów i technologii podwójnego zastosowania", - kierownik, fundusze MON
- 2021-2023: NCBiR - POIR.01.01.01-00-1553/20-00 „FOSREM – od nieba poprzez ziemię aż do podziemnych zastosowań" - kierownik B+R, Europejskie Fundusze Strukturalne
- 2024-2027: PARP – FENG.01.01-IP.02-1714/23 „Macierz czujników światłowodowych dla mapowania skrętnych drgań mechanicznych w obiektach skupionych i rozległych - FOM-MEM (Fiber-Optic Matrix for Mechanical Events Mapping)" - kierownik B+R, Europejskie Fundusze Strukturalne
- 2025-2027: COP Łódź - FELD-01.02-IP.02-0019/24 „FOG dla wybranych zastosowań INS" – kierownik B+R, Europejskie Fundusze Strukturalne
- 2025-2026: 4000146945/24/NL/MGU "Ultra-High Performance Gyroscope for Future X-ray Interferometer Missions" – główny wykonawca, ESA

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Bibliografia na dzień 3-10-2025: h-index=22, cytowania - 2175 (Web of Science); h-index=24, cytowania - 2572 (Scopus); h-index=27, cytowania - 2896 (Google Scholar); ciągła obecność od roku 2019 na liście World's TOP 2% Scientists (Stanford University); łącznie 448 publikacji w tym:

- 164 (23 za lata 2021-2025) publikacji anglojęzycznych w czasopismach z bazy JCR, pięć najważniejszych:
  - ❖ F. Bernauer, K. Behnen, J. Wassermann, S. Egdorf, H. Igel, S. Donner, K. Stammler, M. Hoffmann, P. Edme, D. Sollberger, C. Schmelzbach, J. Robertsson, P. Paitz, J. Igel, K. Smolinski, A. Fichtner , Y. Rossi, G. Izgi, D. Vollmer, E. P.S. Eibl, S. Buske, C. Veress, F. Guattari, T. Laudat, L. Mattio, O. Sèbe , S. Olivier, C. Lallemand, B. Brunner, A. T. Kurzych, M. Dudek, L. R. Jaroszewicz, J. K. Kowalski, P. Bonkowski, P. Bobra, Z. Zembaty, J. Vackár, J. Málek, J. Brokesova "Rotation, Strain and Translation Sensors Performance Tests with Active Seismic Sources", *Sensors*, **21**, (2021), 264, https://doi.org/10.3390/s21010264, IF=3.275 (100 pkt)
  - ❖ T. Kurzych, L. R. Jaroszewicz, M. Dudek, B. Sakowicz, J. K. Kowalski „Towards uniformity of rotational events recording – initial data from common test engaging more than 40 sensors including a wide number of fiber-optic rotational seismometers," *Opto-Electron. Rev.,* **29**(1), (2021), 39-44, https://doi.org/10.24425/opelre.2021.135827, IF=2,489 (70 pkt)
  - ❖ E. Nabadda, N. Bennis, M. Czerwinski, A. Walewska, L. R. Jaroszewicz, M.d.Mar Sanchez-Lopez,I. Moreno, "Ferroelectric liquid–crystal modulator with large switching rotation angle for polarization–independent binary phase modulation", *Opt. Lasers Eng*. **159** (2022), 107204, https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2022.107204 , IF=5,666 (140 pkt)
  - ❖ A.T. Kurzych, L.R. Jaroszewicz, J.K. Kowalski „Development of Three-Axis Fibre-Optic Seismograph for Di-rect and Autonomous Monitoring of Rotational Events with Perspective of Historical Review", *Sensors*, **22**, (2022), 8902, https://doi.org/10.3390/s22228902, IF=3.847 (100 pkt)
  - ❖ A.T. Kurzych, L.R. Jaroszewicz, M. Dudek "Rotational motion investigation in seismology – remote sensing by an optical fiber seismograph," *Adv. Opt. Technol*., **13**, 1494705 (2024), https://doi.org/10.3389/aot.2024.1494705, IF=2.300 (100 pkt)
- 13 (1 za lata 2021-2025) rozdziałów w monografiach anglojęzycznych,
- 26 publikacji anglojęzycznych recenzowanych spoza bazy JCR,
- 179 (5 za lata 2021-2025) publikacji anglojęzycznych pokonferencyjnych,
- 23 artykuły recenzowane polskojęzyczne,
- 45 artykuły konferencyjne polskojęzyczne,
- 181 nieopublikowanych opracowań oraz wystąpień konferencyjnych (zaproszonych -33, plenarnych i posterowych).

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

„Fizyka 1" oraz „Fizyka 2" – dla 1/2 roku stacjonarnych studiów I stopnia kierunku inżynieria materiałowa oraz chemia (wspólny potok), „Nietelekomunikacyjne zastosowania światłowodów" – dla stacjonarnych studiów II stopnia kierunku inżynieria materiałowa – przedmiot obieralny, „Nietelekomunikacyjne aplikacje światłowodów: elementy, techniki, sensory" - dla SDR dyscyplina inżynieria materiałowa – przedmiot obieralny, „Metodologia prowadzenia badań naukowych" – dla SDR. Średnia liczba zajęć za okres ostatnich 5 lat – 152 godz. co stanowi średnio prawie 200% normy dydaktycznej

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Fellow of SPIE (2003), Złoty Krzyż Zasługi (2004), wpis do „Złotej Księgi Dokonań WAT" (2014), Nagroda MNiSW za całokształt dorobku (2015), medal im Janusza Groszkowskiego SEP (2017), 12 nagród na międzynarodowych wystawach innowacji za rozwiązania związane ze światłowodowymi czujnikami (IENA'94 – brązowy medal za Double-Chanel Wave-Guide Gyroscope, IENA'94 – złoty medal za Light Guide Protection, EUREKA'2003 – brązowy medal za Fibre Interferometer for OCT, INNOWACJE'2005 - złoty medal za światłowodowy sejsmometr rotacyjny FORS-II, EUREKA'2005 – złoty medal za FORS-II, EUREKA'2009 – złoty medal z wyróżnieniem za AFORS, SIIF'2009 - złoty medal, nagroda specjalna Korean Invention Promotion Association, Diploma Bauman Moscow State Technical University za AFORS, 49th International Exhibition of Innovation Geneva'2024 – srebrny medal oraz Thailand Award for the Best Invention and Innovation za FOSREM-3D).
Działalność patentowa: 14 (1 za lata 2021-2025) patentów w tym 1 EPO, 21 (2 za lata 2021-2025) zgłoszeń patentowych.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

13 wypromowanych doktorów (2000 z wyróżnieniem, 2000 z wyróżnieniem, 2004 z wyróżnieniem, 2005, 2014 z wyróżnieniem, 2014, 2015 z wyróżnieniem, 2017 z wyróżnieniem, 2018, 2020 z wyróżnieniem, 2021, 2023, 2023 z wyróżnieniem). Liczba recenzji: doktoratów - 26 (8 w ostatnich 5 latach), w postępowaniach habilitacyjnych – 10 (1 w ostatnich 5 latach), opinie w postepowaniach profesorskich - 15 (2 w ostatnich 5 latach).

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: Sztab 100/078

Tel.:603-399-968

Email: leszek.jaroszewicz@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Marek Polański, prof. WAT, 0000-0003-0163-514X

Stanowisko, funkcja kierownicza

Dyrektor Instytutu Inżynierii Materiałowej

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria materiałowe 100%

Obszar zainteresowań naukowych

Magazynowanie wodoru, wytwarzanie przyrostowe, mechaniczna synteza

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Członek Senatu WAT,

Członek Rady Naukowej Instytutu Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk.

Udział w charakterze **członka komitetu sterującego międzynarodowej konferencji Metal Hydrides Conference Series (MH)**, jednej z najważniejszych serii konferencji poświęconych materiałom do magazynowania wodoru.

Powołanie na stanowisko **eksperta rządowego (CapTech Materials and Structures)** reprezentującego Ministerstwo Obrony Narodowej w Europejskiej Agencji Obrony (EDA).

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

W ostatnich latach działalność badawcza koncentruje się na dwóch głównych obszarach: **magazynowaniu wodoru w fazie stałej** oraz **wytwarzaniu przyrostowym materiałów metalicznych (Additive Manufacturing)**. Badania obejmują zarówno podstawowe mechanizmy reakcji w układach metal–wodór, jak i opracowanie nowych technologii wytwarzania oraz modyfikacji materiałów funkcjonalnych.

W latach **2022–2028** realizowane są projekty finansowane przez **Narodowe Centrum Nauki (NCN)** i **Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR)**, a także projekty międzynarodowe współfinansowane w ramach **konsorcjów europejskich**.

Najważniejsze projekty z ostatnich 5 lat:

- **„The influence of the thermal history on the microstructure and mechanical properties of additively manufactured materials" (2024–2028)** – kierownik projektu, finansowanie: NCN, kwota 2 544 680 PLN.
  Badania obejmują analizę wpływu historii termicznej procesu wytwarzania metodami LENS i WAAM na mikrostrukturę i właściwości mechaniczne materiałów metalicznych.
- **„The mechanisms of activation and reaction with the hydrogen of solid-state hydrogen storage materials during self-shearing reactive milling process"**

(2022–2026) – kierownik projektu, finansowanie: NCN, kwota 1 929 400 PLN.
Projekt dotyczy opracowania koncepcji samościnającego mielenia reaktywnego i wyjaśnienia jego mechanizmu w syntezie materiałów do magazynowania wodoru.

- **„Additive manufacturing of metallic auxetic structures and materials for lightweight armour (AMALIA)" (2022–2025)** – uczestnik projektu międzynarodowego, finansowanie konsorcjalne (ok. 5 000 000 EUR).
  Projekt dotyczy rozwoju struktur auksetycznych i lekkich osłon balistycznych wytwarzanych metodami przyrostowymi.
- **„Thermodynamic properties of alloys from Mg–Pd and Mg–Pt systems" (2019–2022)** – wykonawca, finansowanie: NCN, kwota 1 456 600 PLN.
  Badania termodynamiczne stopów magnezowych z wykorzystaniem technik kalorymetrii i modelowania fazowego.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Autor i współautor **ponad 100 publikacji naukowych** indeksowanych w bazach **Scopus** i **Web of Science**, z **liczbą cytowań przekraczającą 3400** oraz **indeksem Hirscha = 31 (Scopus)**.
Publikacje obejmują tematy z zakresu **materiałów do magazynowania wodoru**, **mechanochemii**, **syntezy wodorków metali** oraz **wytwarzania przyrostowego (Additive Manufacturing)**. W ostatnich latach badania koncentrują się na wysokotemperaturowych procesach mechanochemicznych oraz na zastosowaniu metod LENS i WAAM do projektowania mikrostruktury stopów metalicznych.

Wybrane publikacje z ostatnich 5 lat:

1. **Fadonougbo, J.O., et al.** *Combinatorial synthesis of solid-state hydrogen storage materials using a modified planetary ball mill. International Journal of Hydrogen Energy*, 2025, 101, 946–958.
2. **Wyrębska, I., et al.** *Spontaneous room temperature reaction of titanium and its alloys with hydrogen during self-shearing reactive milling. Chemical Engineering Journal*, 2024, 485, 149673.
3. **Baran, A., Jensen, T.R., Polański, M.** *Synthesis of Mg_2FeH_6 by High-Temperature High-Pressure Reactive Planetary Ball Milling. Advanced Engineering Materials*, 2024.
4. **Baran, A., Jensen, T.R., Polański, M.** *Mechanochemistry at elevated temperature and hydrogen pressure applied for the synthesis of magnesium–cobalt-based hydrogen storage materials. Journal of Energy Storage*, 2024.
5. **Rzeszotarska, M., et al.** *Feasibility Study of Metal Matrix Composite (In625–WC) Manufacturing by Laser Engineered Net Shaping (LENS®). Archives of Metallurgy and Materials*, 2024, 69(4), 1675–1683.
6. **Łapińska, A., et al.** *Flexible carbon-based fluoropolymer composites for effective EMI shielding and heat dissipation. Polymer Composites*, 2024, 45(5), 4319–4337.
7. **Baran, A., et al.** *New horizon in mechanochemistry—high-temperature, high-pressure mechanical synthesis in a planetary ball mill—with magnesium hydride synthesis as an example. International Journal of Hydrogen Energy*, 2022, 47(82), 35003–35016.

8. **Pasquini, L., et al.** *Magnesium- and intermetallic alloys-based hydrides for energy storage: modelling, synthesis and properties. Progress in Energy*, 2022, 4(3), 032007.

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

W ostatnich pięciu latach prowadzono zajęcia dydaktyczne na kierunku **Inżynieria Materiałowa** oraz w **Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej**, obejmujące wykłady, laboratoria i seminaria specjalistyczne.
Średnia liczba godzin dydaktycznych w latach **2020/2021–2024/2025** wynosi **240 godzin rocznie**.

Przedmioty prowadzone:

- Mechaniczna synteza
- Materiały konstrukcyjne
- Wytwarzanie przyrostowe stopów na osnowie faz międzymetalicznych *(Szkoła Doktorska)*
- Wytwarzanie przyrostowe materiałów funkcjonalnych *(Szkoła Doktorska)*
- Kalorymetryczne, termograwimetryczne i wolumetryczne metody badania właściwości materiałów *(Szkoła Doktorska)*
- Wysokoenergetyczne mielenie kulowe i mechaniczna synteza *(Szkoła Doktorska)*
- Warsztat pracy badacza 1 – narzędzia do pisania tekstów naukowych *(Szkoła Doktorska)*
- Warsztat pracy badacza 2 – pisanie artykułów naukowych *(Szkoła Doktorska)*

Działalność dydaktyczna obejmuje również **autorskie programy zajęć** w zakresie mechanochemii i technologii przyrostowych oraz **promocję doktorantów** w obszarze materiałów funkcjonalnych i wodorowych.

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

W ostatnich pięciu latach uzyskano szereg **osiągnięć naukowych i wdrożeniowych** w zakresie technologii magazynowania wodoru oraz wytwarzania przyrostowego materiałów metalicznych.

Patenty (2020–2025):

- **PAT.241616** – *Upgrade kit for planetary ball mills* (2022)
- **PAT.240692** – *Hydrogen storage vessel* (2022)
- **PAT.240429** – *Vial for planetary ball mill* (2021)
- **PAT.231933** – *Method for intensification of hydrogen absorption and desorption* (2020)

Medal Komisji Edukacji Narodowej
Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej *(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)*
2 wypromowane doktoraty, 7 recenzji prac doktorskich w tym 4 zagraniczne, 2 recenzje habilitacji.
Dane kontaktowe
Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: bud 34 pok. 10 Tel.: 261839445 Email: marek.polanski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. Małgorzata Norek, https://orcid.org/0000-0002-0460-486X

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria materiałowa (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Działalność naukowa Prof. Norek koncentruje się na badaniach porowatego anodowego tlenku glinu (ATA) oraz jego zastosowaniach w inżynierii materiałowej i fotonice. Zajmuje się opracowywaniem nowych parametrów procesów anodowania aluminium z wykorzystaniem nietypowych elektrolitów (m.in. roztworów kwasów jabłkowego, cytrynowego i glikolowego) w celu otrzymania ATA o odległości między porami w zakresie długości fal światła widzialnego i zwiększonym uporządkowaniu porów.

Prowadzi badania nad stabilnością procesów wysokonapięciowego anodowania oraz nad wpływem dodatków organicznych (etanol, glikol etylenowy) na morfologię i uporządkowanie struktury ATA. Interesuje się także mechanizmami samoorganizacji nanoporów oraz teoriami opisującymi ich formowanie, takimi jak model elektro-konwekcji czy płynięcia plastycznego Al_2O_3.

Istotną część jej badań stanowi inżynieria materiałów fotonicznych na bazie ATA z pasmami zatrzymania (photonic stopband, PSB) w zakresie bliskiej (NIR) i średniej (MIR) podczerwieni. Materiały te są wytwarzane metodą anodowania pulsacyjnego, a ich parametry optyczne są optymalizowane przy użyciu symulacji numerycznych (m.in. metodą macierzową). W kierowanej grupie badawczej w IIM WAT opracowywane są fotoniczne zwierciadła Bragga i filtry interferencyjne o unikalnych właściwościach w zakresie NIR–MIR.

Wyniki badań mają znaczenie aplikacyjne w ochronie środowiska, diagnostyce medycznej i kontroli jakości żywności, ze względu na możliwość detekcji charakterystycznych pasm wibracyjnych cząsteczek (np. CO_2, CH_4) w zakresie MIR, odpowiadającym tzw. oknom atmosferycznym.

Równolegle prowadzi badania nad wykorzystaniem anodowego tlenku glinu (ATA) jako szablonu do wytwarzania regularnych nanostruktur półprzewodnikowych, takich jak nanorurki i nanodruty ZnO, SnO_2 i innych tlenków metali. Celem tych prac jest poprawa właściwości optycznych materiałów poprzez kontrolowaną modyfikację powierzchni nanostruktur z wykorzystaniem nanocząstek metali (Ag, Au, Al) generujących zlokalizowany rezonans plazmoniczny (LSPR) oraz powłok tlenkowych o szerokiej przerwie energetycznej, umożliwiających efektywny przepływ ładunku i energii. Otrzymywane materiały mogą znaleźć zastosowanie m.in. w wydajnych i tanich diodach elektroluminescencyjnych (LED) oraz w procesach fotokatalitycznych.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Przewodnicząca Komisji Dyscyplinarnej do spraw doktorantów WAT
- Członek Rady Dyscypliny Naukowej (RDN) „Inżynieria Materiałowa" WAT
- Przewodnicząca komisji ds. kadrowych w RDN „Inżynieria Materiałowa" WAT
- Członek Komitetu Zarządzającego (MC) oraz Koordynator ds. przyznawania grantów (*Grant Awarding Coordinator*) w Akcji COST CA20126 (Europejski Program Współpracy w Dziedzinie Badań Naukowo-Technicznych) pod nazwą: „*Network on Porous Semiconductors and Oxides*"; https://netpore.eu/NTP/cg.php.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Grant NCN OPUS 19, numer projektu 2020/37/B/ST5/01674: „Badanie synergicznych efektów pomiędzy kolektywnymi i jednostkowymi czynnikami wzmocnienia w jednym układzie optycznym" – ***kierownik***

Opis projektu: https://projekty.ncn.gov.pl/index.php?projekt_id=484166

2. Grant NCN OPUS 18, numer projektu 2020/37/B/ST5/01025: „Nowe porowate struktury fotoniczne z przestrajalną przerwą wzbronioną w zakresie VIS-MIR" – ***kierownik***

Opis projektu: https://projekty.ncn.gov.pl/index.php?projekt_id=460622

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

91 publikacji z listy MNiSW, Index Hirscha = 29 (Google Scholar)/26 (Scopus)

Wybrane publikacje:

1) D. Siemiaszko, Małgorzata Norek, „The mean angle of displacement (MAD) as a simple parameter for determining the degree of ordering of hexagonal arrays"*, Acta Materialia* 296, **2025**, 121300;

2) Aleksandra M Figat, Malwina Liszewska, Bogusław Budner, Bartosz Bartosewicz, Małgorzata Norek, Bartłomiej J Jankiewicz, „Monolayers of Amino Acid-Synthesized Gold Nanoparticles as SERS Substrates for Trace Chemical Sensing", *Langmuir*, 41, **2025**, 19706-19719.

3) Ajay K Potbhare, Rohit S. Madankar, Shubham S. Tripathy, Aniruddha Mondal, Aniket Kahate, Pavan Bhilkar, Małgorzata Norek, Martin Federico Desimone and Ratiram Gomaji Chaudhary, „Sustainable and Economical Approach for Effective Adsorption of Antibiotics and Heavy Metal Ions using Neolamarckia cadamba-mediated MgO-rGO Nanocomposites", *Nanoscale*, **2025**, https://doi.org/10.1039/D5NR02246K.

4) Ewelina Białek, Maksymilian Włodarski, Małgorzata Norek, „Designing porous photonic crystals for MIR spectral region - a deeper insight into the anodic alumina

layer thickness versus charge density relation", *Nanotechnology*, 34, **2023**, 125603.

5) Ewelina Białek, Maksymilian Włodarski, Małgorzata Norek, „Influence of Anodization Mode and Temperature on the Optical Properties of Photonic Crystals Based on Porous Anodic Alumina", *Journal of the Electrochemical Society*, 170, **2023**, 123507.

6) M. Włodarski, M.P. Nowak, M. Putkonen, P. Nyga, M. Norek, "Surface modification of ZnO nanotubes by Ag and Au coatings of variable thickness: systematic analysis of the factors leading to UV light emission enhancement", *ACS Omega* 9(1), **2024**, 1670-1682.

7) S. Gierałtowska, W. Zaleszczyk, M. Putkonen, D. Zasada, K.P. Korona, ***M. Norek***, "Regularly arranged ZnO/TiO_2, HfO_2, and ZrO_2 core/shell hybrid nanostructures-towards selection of the optimal shell material for efficient ZnO-based UV light emitters", *Ceramics International* 49 (19), **2023**, 31679-31690.

8) A.M. Figat, B. Bartosewicz, M. Liszewska, B. Budner, M. Norek, B.J. Jankiewicz, α-Amino Acids as Reducing and Capping Agents in Gold Nanoparticles Synthesis Using the Turkevich Method, *Langmuir* 39(25), **2023**, pp. 8646-8657.

9) G. Szwachta, B. Januszewska, M. Włodarski, M. Norek, From gradient-index to step-index filters: A switch between the two types of photonic crystals induced by the amplitude and period of sinusoidal function applied during high-temperature anodisation of aluminium, *Applied Surface Science* 607, **2023**, 155031.

10) M. Norek, Self-ordered porous anodic alumina with large pore intervals: review on experimental and theoretical research, *Journal of the Electrochemical Society* 169 (12), **2022**, 123503.

11) G. Szwachta, E. Białek, M. Włodarski, M. Norek, Structural stability and optical properties of 1D photonic crystals based on porous anodic alumina after annealing at different temperatures, *Nanotechnology* 33 (45), **2022**, 455707.

12) E. Białek, G. Szwachta, M. Kaliszewski, M. Norek, Charge density-versus time-controlled pulse anodization in the production of PAA-based DBRs for MIR spectral region, *Energies* 14 (16), **2021**, 5149.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. *Zasady doboru materiałów Inżynierskich* – wykłady (18 godz.) + ćwiczenia (22 godz.)

2. *English for material engineers* – seminarium w j. angielskim (32 godz.)

3. *Nanoporowaty anodowy tlenek aluminium: synteza, projektowanie i zastosowania* – wykład w SDR (20 godz.)

4. *Elektrochemiczna synteza powłok antyrefleksyjnych, super-hydrofobowych oraz*

kryształów fotonicznych – wykład w SDR (20 godz.)

5. *Metody wzmacniania emisji światła w nanostrukturach półprzewodnikowych szerokopasmowych* - wykład w SDR (20 godz.)

6. *Methods for amplifying ligth emission from broad-band semiconductor nanostructures* - wykład w j. angielskim w SDR (20 godz.)

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

W 2024 roku została ujęta na liście **2% najlepszych naukowców na świecie** w zestawieniu przygotowanym przez Uniwersytet Stanforda we współpracy z wydawnictwem Elsevier.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Recenzje prac doktorskich:

1) 2024 – Dipl. Chem. Monika Lelonek: „*Growth of nano porous alumina on various geometrical structures*" (promotor: dr hab. Piotr Pawlik, Politechnika Częstochowska).

2) 2025 – Gohar Ijaz Dar: „*Advanced Approaches to Surface-Enhanced Raman Spectroscopy: Metal-Decorated Porous Anodic Alumina as High-Performance SERS Substrates*" (promotor: Prof. Lluis F. Marsal i Prof. Elisabet Xifré, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain).

3) 2025 – Nhu Khoa Tran: „*Harnessing Light-Matter Interactions in Nanoporous Photonic Crystal Structures for Gas Sensing*" (promotor: Prof. Abel Santos, The University of Adelaide, Adelaide, Australia).

Udział w komisjach habilitacyjnych w roli:

1) recenzent w postępowaniu habilitacyjnym **dr Igora Iatsunkyiego** z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
2) sekretarz komisji w postępowaniu habilitacyjnym **dr inż. Pawła Madejczyka** z Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.
3) członek komisji w postępowaniu habilitacyjnym **dr. inż. Dominiki Wawrzyńczyk** z Politechniki Wrocławskiej.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: bud. 34/ pok. 2:

Tel.: 261 839 350

Email: malgorzata.norek@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID
prof. dr hab. inż. Janusz PARKA, 0000-0003-2140-0452
Stanowisko, funkcja kierownicza
profesor
Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)
inżynieria materiałowa
Obszar zainteresowań naukowych
metamateriały, ciekłe kryształy, fotonika, procesy nieliniowe, holografia dynamiczna
Działalność organizacyjna *(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)*
Advisory Board of International Liquid Crystal Conference – członek, , Advisory and Scientific Board of European Liquid Crystal Conference, członek, Polskie Towarzystwo Fotoniczne – członek, Polskie towarzystwo Ciekłokrystaliczne, członek Komisji Rewizyjnej,
Działalność badawcza *(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)*
Najważniejsze projekty: Techmastrateg NCBiR, projekt, konsorcjum PW, WAT, IF PAN, pt. Przestrajalne metamateriały hiperboliczne na potrzeby nowej generacji przyrządów fotonicznych, 2017-2020, lider WAT M. Era-NET, NCN, projekt europejski, konsorcjum (Łotwa, Francja, Politechnika Warszawska) pt.: Optycznie adresowany szybki interfejs nieorganiczno-organiczny dla zaawansowanej optyki i terahercowej fotoniki,, 2024-2027, lider WAT
Działalność publikacyjna *(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)*
Index Hirsha – H = 20 (Scopus),H = 21 (Web of Science), 1. A. Pianelli, R. Kowerdziej, M. Dudek, K. Sielezin, M. Olifierczuk, and **J. Parka**, “Graphene-based hyperbolic metamaterial as a switchable reflection modulator,” *Opt. Express* **25**, 670–6718 (2020). 2. V. Caligiuri, A. Pianelli, M. Miscuglio, A. Patra, N. Maccaferri, R. Caputo, **J. Parka** and A. De Luca, “Near- and mid-infrared graphene-based photonic architectures for ultrafast and low-power electro-optical Switching and ultra-high resolution imaging,” *ACS Applied Nano Materials* **3**, 12218–12230 (2020). 3. M. Dudek, R. Kowerdziej, A. Pianelli, and **J. Parka**, “Graphene-based tunable microcavity,” *Nature: Scientific Report* **11**, 74 (2021). 4. **A.** Pianelli, V., Caligiuri, M. Dudek, , ... R. Caputo, **J. Parka, “**Active control of dielectric singularities in indium-tin-oxides hyperbolic metamaterials**”,** Scientific Reports, 12(1), 16961, (2022),

5. E. Perivolari, V.A, Fedotov, **J. Parka,** M. Kaczmarek, V. Apostolopoulos, Anomalous resonance frequency shift in liquid crystal-loaded THz metamaterials, Nanophotonics, 11(10), pp. 2341–2348, (2022),
6. S. Złotnik, A., Pianelli, J., Boguski,... J. Parka, J. Wróbel, Experimental Verification of Single-Type Electron Population in Indium Tin Oxide Layers, Physica Status Solidi Rapid Research Letters, 16(8), 2200170, (2022),
7. K., Sielezin, M., Dudek, U. Chodorow, **J. Parka**, "Numerical analysis of tunable edge filters based on hyperbolic metamaterials constructed from indium tin oxide and silicon oxide layers", Opto-Electronics Review, 32(4), e152767, (2024),
8. G.E. Lio, A. Ferraro, B. Zappone, **J. Parka**, E. Schab- Balcerzak, "Unlocking Optical Coupling Tunability in Epsilon-Near-Zero Metamaterials Through Liquid Crystal Nanocavities", Advanced Optical Materials, 12(13), 2302483, (2024).

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Fizyka ogólna (F1, F2), wykład, ćwiczenia, ok. 150 godz. Rocznie, Wstęp do plazmoniki i metamateriałów (PLAZ), 40 godz. rocznie, Szkoła Doktorska i Inżynieria materiałowa, studia II stopnia, Optpelektroniczne Techniki Zobrazowania, (OTZI) 20 godz. rocznie

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

7 wypromowanych doktorów w tym dwóch z zagranicy, 6 recenzji prac doktorskich, 1 recenzja habilitacyjna, 1 recenzja profesorska

Dane kontaktowe

7 wypromowanych doktorów w tym dwóch z zagranicy, 6 recenzji prac doktorskich, 1 recenzja habilitacyjna, 1 recenzja profesorska

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt:
piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Paweł PERKOWSKI, 0000-0001-7960-2191

Stanowisko, funkcja kierownicza

prof. uczelni

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

inżynieria materiałowa

Obszar zainteresowań naukowych

Fizyka materii skondensowanej, materiały optyczne, spektroskopia dielektryczna, materiały ciekłokrystaliczne, dydaktyka fizyki

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Członek Założyciel Polskiego towarzystwa Ciekłokrystalicznego

Członek Polskiego Towarzystwa Fizycznego

Członek Sekcji Dydaktyki Polskiego Towarzystwa Fizycznego

Kierownik Studiów Doktoranckich (Wydział Nowych Technologii i Chemii) 2016-2023

Członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji OLC 2023

Członek Komitetu Organizacyjnego Konferencji CLC 2025

Koordynator (Wydział Nowych Technologii i Chemii) pierwszego programu Doktorat Wdrożeniowy w WAT 2017-2021

Senator WAT (kadencja 2024-28)

Członek komisji ds. nauki Senatu WAT (kadencja 2024-28)

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Projekt NAWA PPN/ BCZ /2019 /1/00 0 68 /U/00001 (kierownik) (2020-2022)
Projekt UGB (Uniwersytecki Grant Badawczy) 2021,2022, 2023, 2024, 2025 (wykonawca)

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Indeks Hirscha (Scopus): **23**
Indeks Hirscha bez autocytować (Scopus): **19**
Indeks Hirscha (WoS): **22**

Najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach:

D.Węgłowska, M.Czerwiński, R.Dzienisiewicz, **P.Perkowski**, J.Szydłowska, D.Pociecha, M.Mrukiewicz, The balance between paraelectricity and ferroelectricity in non-chiral smectic homologs, (2025) Journal of Materials Chemistry C, 13 (19), pp. 9545 - 9553, DOI: 10.1039/d5tc00701a

M.Czerwiński, E.Dmochowska, J.Herman, M.Filipow, G.Biełaga, N.Lubiński, **P.Perkowski**, P.Kula, Chiral liquid crystal dimers with smectic phases for stabilization

of anticlinic state in surface-stabilised geometry, (2024) Journal of Molecular Liquids, 412, art. no. 125824, DOI: 10.1016/j.molliq.2024.125824
P.Perkowski, M.Urbańska, Dielectric Modes in Antiferroelectric and Ferroelectric Liquid Crystals in a Pure Enantiomeric Version and a Racemic Mixture, (2024) Materials, 17 (13), art. no. 3335, DOI: 10.3390/ma17133335
M.Mrukiewicz, M.Czerwiński, N.Podoliak, D.Repcek, **P.Perkowski,** R.J.Mandle, D.Węgłowska, Polar nematic phases with enantiotropic ferro- and antiferroelectric behaviour, (2024) Journal of Materials Chemistry C, 12 (20), pp. 7214 - 7224, DOI: 10.1039/d4tc01038h
M.Mrukiewicz, M.Cigl, **P.Perkowski**, J.Karcz, V.Hamplová, A.Bubnov, Dual tunability of selective reflection by light and electric field for self-organizing materials, (2024) Journal of Molecular Liquids, 400, art. no. 124540, DOI: 10.1016/j.molliq.2024.124540
M.Urbańska, M.Zajac, **P.Perkowski**, A.Deptuch, The Influence of the Molecular Structure of Compounds on Their Properties and the Occurrence of Chiral Smectic Phases, (2024) Materials, 17 (3), art. no. 618, DOI: 10.3390/ma17030618
M.Mrukiewicz, **P.Perkowski**, J.Karcz, P.Kula, Ferroelectricity in a nematic liquid crystal under a direct current electric field, (2023) Physical Chemistry Chemical Physics, 25 (18), pp. 13061 - 13071, DOI: 10.1039/d3cp00714f
M.Urbańska, O.Strzeżysz, **P.Perkowski**, Fluorinated esters with a very broad temperature range of the antiferroelectric phase, (2023) Liquid Crystals, 50 (13-14), pp. 2332 - 2344, DOI: 10.1080/02678292.2023.2252381
P.Zieja, M.B.Tykarska, P.Morawiak, **P.Perkowski**, W.Piecek, Influence of the molecular structure of compounds with terminal isothiocyanate group on the induction of the smectic A phase: Part II, (2023) Liquid Crystals, 50 (13-14), pp. 2186 - 2203, DOI: 10.1080/02678292.2023.2238655
N.Bennis, T.Jankowski, O.Strzeżysz, A.Pakua, D.C.Zografopoulos, **P.Perkowski**, J.M.Sanchez-Pena, J.M.López Higuera, J.F.Algorri, A high birefringence liquid crystal for lenses with large aperture, (2022) Scientific Reports, 12 (1), art. no. 14603, DOI: 10.1038/s41598-022-18530-z
P.Perkowski, Low-pass RC filter modified by liquid crystal exhibiting one Debye relaxation - theoretical approach, (2022) Opto-Electronics Review, 30 (3), art. no. e141949, DOI: 10.24425/opelre.2022.141949
P.Perkowski, The parasitic effects in high-frequency dielectric spectroscopy of liquid crystals–the review, (2021) Liquid Crystals, 48 (6), pp. 767 - 793, DOI: 10.1080/02678292.2020.1852619

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Działalność dydaktyczna WAT:
Prowadzone przedmioty:
Fizyka 1 (wykłady i ćwiczenia)
Fizyka 2 (wykłady i ćwiczenia)
Fizyka 3 (wykłady, ćwiczenia i seminaria)
Chemia Teoretyczna (ćwiczenia)
Spektroskopia (laboratorium)
Komputerowe Wspomaganie Procesów Pomiarowych (wykłady i laboratorium)
Fizyczne Podstawy Technik Analitycznych (ćwiczenia)

Programy Keysight Vee oraz Lab View w sterowaniu i obróbce danych (SDR)
Mechanika Kwantowa w Przykładach (SDR)
Spektroskopia Dielektryczna (SDR)

Działalność popularyzatorska:
Artykuły popularnonaukowe:
P. Perkowski „Masa efektywna”, Miesięcznik DELTA, 6/2020
P. Perkowski „O chiralności”, Miesięcznik DELTA, 1/2022
P. Perkowski „O metamateriałach, czyli czy możemy zmierzyć „ujemną” przenikalność elektryczną?”, Miesięcznik DELTA, 6/2023
P. Perkowski „O metamateriałach, czyli czy możemy zmierzyć „ujemną” przenikalność magnetyczną?”, Miesięcznik DELTA, 10/2023

Wykłady popularnonaukowe (Festiwal Nauki):
P. Perkowski „Oddziaływanie pola elektrycznego z materią (jak działa kuchenka mikrofalowa)”, FN 2019
P. Perkowski „Jak działa wyświetlacz ciekłokrystaliczny, czyli co jest w środku LCD”, FN 2025

Wykłady-filmy popularnonaukowe (YouTube):
P. Perkowski „Ciekłe kryształy - dziwny stan materii” https://www.youtube.com/watch?v=NYIS2aCRpR0&t=1858s, FN 2020
P. Perkowski „Jak rozwiązywać zadania z Fizyki?” https://www.youtube.com/watch?v=6ipZ4tUGA2U&t=1040s, FN 2021
P. Perkowski „Promieniotwórczość - bać się czy nie” https://www.youtube.com/watch?v=y_5sBc2MVuY&t=830s, Kawiarnia Naukowa 1a Wawerski Ośrodek Kultury, 2021
P. Perkowski „Po co rozwiązujemy zadania z fizyki?” https://www.youtube.com/watch?v=ylOqLY3of04&t=1874s, FN 2022
P.Perkowski „Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego w rozwiązywaniu prostych zagadnień z dynamiki” https://www.youtube.com/watch?v=l9FQ46shsIw&t=1953s, FN 2022
P. Perkowski „O ciekłych kryształach” https://www.youtube.com/watch?v=jGB6kIlbcjc&t=647s, Komunikator Naukowy 2022
P.Perkowski „Ekstrema warunkowe – matematyka i Excel” https://www.youtube.com/watch?v=8Qm4VvrnzX4, FN 2023
P. Perkowski „Rozkład normalny – eksperyment – deska Galtona” https://www.youtube.com/watch?v=FAq3TENI-ZI&t=13s, FN 2023
P. Perkowski „Kombinatoryka, czyli… wygrać możesz, przegrać musisz: https://www.youtube.com/watch?v=H-6nioUzKXI&t=14s, FN 2023
P. Perkowski „Fizyka dla laika - o spadaniu ciał i o masie słów kilka” https://www.youtube.com/watch?v=dY8Zm52xniY&t=466s, Komunikator Naukowy 2024
P. Perkowski „Siły pozorne” https://www.youtube.com/watch?v=6dCd2CfVpys&t=5679s, FN 2024
P. Perkowski „Proca grawitacyjna“ https://www.youtube.com/watch?v=8PK1RIoZBK0&t=1995s, FN 2024
P. Perkowski „Efekt tunelowy na biurku” https://www.youtube.com/watch?v=NHU_RTlOfZ0&list=PLEHU6P-ZzuQumI4HN6TXumy62xwV_fy8R&index=7, FN 2025
P. Perkowski „Czego możemy się dowiedzieć o promieniotwórczości rozwiązując zadania?”

https://www.youtube.com/watch?v=9xGZHIVpmf4&list=PLEHU6P-ZzuQumI4HN6TXumy62xwV_fy8R&index=6&t=1846s, FN 2025

Ponad 40 godzin zajęć (głównie zdalnych) z różnymi szkołami ponadpodstawowymi z Polski (m.in. Ożarów Maz., Iława, Góra, Legionowo, Warszawa, Lubartów, Pisz, Jaworzno, Biała Podlaska, Poddębice, Tomaszów Maz.).

Średnia liczba godzin dydaktycznych roku akademickim w ostatnich 5 latach: **290** (przy normie dydaktycznej: **170**).

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Nagroda Rektora WAT, dydaktyczna za rok 2023

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Dane za ostatnie 5 lat…

Liczba wypromowanych doktorantów: 0,

Liczba recenzji:

- doktoratów 0,

- habilitacji: 0,

- opinii w postępowaniach prof.: 0.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 5/202

Tel.: 261 839 579

Email: pawel.perkowski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. Wojciech Jerzy Stępniowski prof. WAT, 0000-0002-5251-6901

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor uczelni

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria materiałowa, 100%

Obszar zainteresowań naukowych

Korozja, elektrochemia, redukcja dwutlenku węgla, miedź, stopy miedzi

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Członek Rady Szkoły Doktorskiej, od 2023

Członek Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa, od 2021

Członek Rady Naukowej Warszawskiego Instytutu Technologicznego Sieci Badawczej Łukasiewicz, 2021 - 2024

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. 2022/47/I/ST5/00369, NCN / OPUS LAP / Electrochemically grown bimetallic Cu-Zn nanostructured catalysts for efficient electrochemical carbon dioxide reduction into added-value chemicals / 30.01.2024 – 29.01.2028, **Kierownik Projektu**, 1 700 520 PLN (project polsko-słoweński)
2. PPN/PPO/2019/1/00003/U/0001, NAWA / Polskie Powroty 2019 / Nanostructured anodic oxides grown on copper for carbon dioxide reduction reaction / 01.01.2020 – 30.06.2024, **Kierownik Projektu**, 2 213 251 PLN
3. 2022/06/X/ST5/00386, NCN / MINIATURA / AA 7075 anodizing in sulfiric-citric acid solution, with molybdenates as additives, as a green alternative for hexavalent chromium technology in corrosion protection / 03.09.2022 – 02.12.2023, **Kierownik Projektu**, 49 995 PLN

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

71 publikacji, H =30, 2353 cytowań

Most relevant papers:

1. Giziński, D.; Brudzisz, A.; Lee, J.; Harishchandre, R.; Choi, J.; Stępniowski, W.J.; Ziegler, K.J. (2025) Exploring the Impact of Chelating Agents on Copper Oxide Layer Formation and Morphology. ACS Inorganic Chemistry, 64 (15), 7437-7449.
2. Anioł, W.J.; Dobroń, P.; Tomczyk, K.; Stępniowski, W.J. (2025) Nanostructures Formed by Brass Electrochemical Oxidation—Fabrication Strategies and Emerging Applications. Materials, 18 (8) 1728
3. Tomczyk, K.; Stępniowski, W.J. (2024) Incorporation of Anions into Anodic Alumina—A New Track in Cr (VI) Anodizing Substitution? Materials, 17 (12) 2938

4. Giziński, D.; Najderek, M.; Brudzisz, A.; Lee, J.; Choi, J.; Stępniowski, W.J. (2024) Surface reorganization of oxide-derived Cu-M (M= Zn, Ag) bimetallic catalysts in CO2 electroreduction environment. Surfaces and Interfaces, 44, 103692.
5. Brudzisz, A.; Giziński, D.; Lee, J.; Ibrahim, M.; Gocman, K.S.; Choi, J.; Stępniowski, W.J. (2023) Electrochemical oxidation of brass in electrolytes with different viscosities. Electrochimica Acta, 447, 143353
6. Brudzisz, A.; Giziński, D.; Liszewska, M.; Wierzbicka, E.; Tiringer, U.; Taha, S.A.; Zając, M.; Orzechowska, S.; Jankiewicz, B.; Taheri, P.; Stępniowski, W.J. (2023) Low-voltage anodizing of copper in sodium bicarbonate solutions. Electrochimica Acta, 443, 141918
7. Giziński, D.; Mojsilović, K.; Brudzisz, A.; Tiringer, U.; Vasilić, R.; Taheri, P.; Stępniowski, W.J. (2022) Controlling the morphology of barrel-shaped nanostructures grown via CuZn electro-oxidation. Materials, 15 (11), 3961
8. Brudzisz, A.; Giziński, D.; Stępniowski, W.J. (2021) Incorporation of ions into nanostructured anodic oxides—Mechanism and functionalities. Molecules, 26 (21), 6378.
9. Brudzisz, A.; Giziński, D.; Wierzbicka, E.; Karczewski, K.; Tiringer, U.; Taheri, P.; Stępniowski, W.J. (2021) Pom-pom-like nanowire clusters prepared by potentiostatic oxidation of copper in NH4HCO3 solution. Surface and Coatings Technology, 425, 127674
10. Stępniowski, W.J.; Wang, K.K.; Chandrasekar, S.; Paliwoda, D.; Nowak-Stępniowska, A.; Misiolek, W.Z. (2020) The impact of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) additive on anodization of copper in KHCO3 – hindering Cu2+ re-deposition by EDTA influences morphology and composition of the nanostructures. Journal of Electroanalytical Chemistry, 871, 114245
11. Giziński, D.; Brudzisz, A.; Santos, J.S.; Trivinho-Strixino, F.; Stępniowski, W.J.; Czujko, T. (2020) Nanostructured Anodic Copper Oxides as Catalysts in Electrochemical and Photoelectrochemical Reactions. Catalysts, 10, 1338
12. Stępniowski, W.J.; Misiołek, W.Z. (2020) The influence of electrolyte usage on the growth of nanostructured anodic films on copper in sodium carbonate aqueous solution. Journal of Electroanalytical Chemistry 857, 113491.
13. Stępniowski, W.J.; Paliwoda, D.; Abrahami, S.T.; Michalska-Domańska, M.; Landskron, K.; Buijnsters, J.G.; Mol, J.M.C.; Terryn, H.; Misiołek, W.Z. (2020) Nanorods grown by copper anodizing in sodium carbonate. Journal of Electroanalytical Chemistry 857, 113628.
14. Stępniowski, W.J.; Yoo, H.; Choi, J.; Norek, M.; Jóźwik, P.; Misiołek, W.Z. (2019) Fabrication and characterization of oxide nano-needles formed by copper passivation in sodium hydroxide solution. Thin Solid Films, 671, 111-119.
15. Stępniowski, W.J.; Yoo, H.; Choi, J.; Chilimoniuk, P.; Karczewski, K.; Czujko, T. (2019) Investigation of oxide nanowires growth on copper via passivation in NaOH aqueous solution. Surfaces and Interfaces, 14, 15-18.
16. Stępniowski, W.J.; Paliwoda, D.; Chen, Z.; Landskron, K.; Misiolek, W.Z. (2019) Hard anodization of copper in potassium carbonate aqueous solution. Materials Letters 252, 182-185.
17. Stepniowski, W.J.; Moneta, M.; Karczewski, K.; Michalska-Domanska, M.; Czujko, T.; Mol, J.M.C.; Buijnsters, J.G. (2018) Fabrication of copper nanowires via electrodeposition in anodic aluminum oxide templates formed by combined hard anodizing and electrochemical barrier layer thinning. Journal of Electroanalytical Chemistry 809, 59-66.

Działalność dydaktyczna *(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)*
Badania korozyjne w inżynierii materiałowej Anodowe tlenki miedzi i jej stopów – wytwarzanie, charakterystyka i zastosowania Anodowanie stopów aluminium
Osiągnięcia *(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)*
1. Nagroda im. Roberta Kersman za najlepszą publikację podczas konferencji w 2023 (Aluminum Anodizing Council Conference 2023, Seattle-Bellevue, WA, USA 10-12 October 2023)
Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej *(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)*
Recenzje doktoratów: 2 Recenzje habilitacji: 6
Dane kontaktowe
Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 5/208 i 24/021 Tel.:+ 48 608812076 Email: wojciech.stepniowski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. inż. Paweł Baranowski, 0000-0002-5320-9479

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor w grupie pracowników badawczo -dydaktycznych

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria Mechaniczne (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Udoskonalanie nowoczesnych narzędzi i oprogramowania inżynierskiego do oceny konstrukcji i infrastruktury wojskowej. Badania struktur komórkowych w aspekcie energochłonności. Modelowanie i symulacje zagadnień silnie dynamicznych.

Działalność organizacyjna

(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Krajowe organizacje i towarzystwa:

1. 2010 – do teraz; członek Polskiego Stowarzyszenia Upowszechniana Komputerowych Systemów Inżynierskich ProCAx (od 2010 .
2. 2015 – do teraz; członek Polskiego Towarzystwa Metod Komputerowych Mechaniki (PTMKM).
3. 2019 – do teraz; członek Sekcji Metod Obliczeniowych (MO) Komitetu Mechaniki Polskiej Akademii Nauk.

Międzynarodowe towarzystwa:

1. 2022 – do teraz; członek stowarzyszenia The International Association of Protective Structures (towarzystwo skupiające naukowców i badaczy z obszaru konstrukcji ochronnych oraz badań z tym związanych).

Członkostwo w Komitetach Organizacyjnych (KO) na konferencjach z tematyki metod komputerowych i badań eksperymentalnych:

- Techniki Komputerowe w Inżynierii 2018 - TKI'2018, Mikołajki, Polska, 16-19.10.2018: sekretarz naukowy konferencji.

Współorganizator i współprzewodniczący sesji tematycznej na konferencjach

- 4th Polish Congress of Mechanics and 23rd International Conference on Computer Methods in Mechanics; sesja MS19. Kraków, Polska, 08-12.09.2019. *Safety Aspects Under Dynamic Loadings: Numerical Design and Experiment* organized by: P.W. Sielicki, P. Baranowski and G. Sławiński.
- 24th International Conference on Computer Methods in Mechanics (CMM) and the 42nd Solid Mechanics Conference (SolMech): sesja S17. Świnoujście, Polska, 05-08.09.2022. *Computational and experimental advanced mechanics*

in engineering applications organized by: J. Małachowski, P.W. Sielicki., P. Baranowski, T. Gajewski, N. Gebbeken.

- 11th International Conference on Experimental Vibration Analysis of Civil Engineering Structures, 2-4 July 2025, *SS43 - Numerical simulations and experimental mechanics in terms of impulse loads* organized by: Pawel Baranowski, Miroslaw Bocian, Krzysztof Jamroziak, Jerzy Malachowski, Piotr W. Sielicki.

Działalność badawcza

(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Projekt nr. B-PRJ-RT-797, 2022 - 2025, Additive Manufacturing of Metallic Auxetic Structures and Materials for Lightweight Armour (AMALIA), finansowany przez Europejską Agencję Obrony; kierownik ze stron WAT oraz lider zespołu PL w projekcie.
2. Projekt nr. 101006687, 2021 – 2024, MicrovehicLE fOr staNd-Alone and shaReD mObility – LEONARDO, Horyzont 2020, Komisja Europejska, wykonawca.
3. Projekt nr: POIR.04.02.00-14.A003/16-00, 2016 – 2022; System obserwacji płyty europejskiej (EPOS), finansowany w ramach działania 4.2 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (EU); lider zespołu Wydziału Inżynierii Mechanicznej ze strony WAT.
4. Projekt nr: CuBR/III/6/NCBR/2017, KGHM-BZ-U-0150-2017, 2017 – 2021; Projektowanie metryk strzałowych z wykorzystaniem narzędzia komputerowego opracowanego dla warunków górniczo-geologicznych kopalń rud miedzi (PROMETEST): NCBiR/KGHM, kierownik ze strony WAT.
5. Projekt nr. DOB-SZAFIR/02/A/002/02/2021, 2022 – obecnie; Mobilny system dezynfekcyjny do medycznego zabezpieczenia SZ RP w przeciwdziałaniu SARS-CoV-2, NCBiR, wykonawca.
6. Projekt nr. POWR.03.05.00-00-CW07/20, 2021 – obecnie; Centrum wiedzy o dostępności do transportu i mobilności osób o szczególnych potrzebach (CWOD), finansowany przez Europejski Fundusz Społeczny, wykonawca.
7. Kierownik trzech uczelnianych grantów badawczych 2021,2023 i 2025
8. Projekt nr. 101216790, 2025 – obecnie, Safe and Effective Decommissioning of Arch Supports, Komisja Europejska, kierownik projektu ze strony WAT.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Index Hirscha

- Scopus: 27, liczba publikacji: 77, liczba cytowani: 1739.
- Web of Science – od paru lat problem z synchronizacją, moderatorzy bazy nie potrafią pomóc w tym problemie

Najważniejsze 10 publikacji z ostatnich 5 lat:

1. Baranowski P., Kucewicz M., Płatek P., Kappe K., Cieplak K., Małachowski J., 2025, *Numerical and experimental evaluation of maraging steel cellular topologies for ballistic panel design*, International Journal of Impact Engineering, 206, 105447.
2. Baranowski P., Kucewicz M., Janiszewski J, 2024, *JH-2 constitutive model of sandstone for dynamic problems*, Scientific Reports, 14 (1), 3339.
3. Kucewicz M., Baranowski P., Mazurkiewicz Ł., Małachowski J., 2023, Comparison of selected blasting constitutive models for reproducing the dynamic fragmentation of rock, International Journal of Impact Engineering, 173, 104484.
4. Baranowski P., Kucewicz M., Pytlik M., Małachowski J., 2022. S*hock-induced fracture of dolomite rock in small-scale blast tests*. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, Volume 14, Issue 6, December 2022, Pages 1823-1835.
5. Kucewicz M., Baranowski P., Małachowski J., 2021. *Dolomite fracture modeling using the Johnson-Holmquist concrete material model: Parameter determination and validation*. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 13 (2), pp. 335-350
6. Pająk, M., Baranowski P., Janiszewski, J., Kucewicz M., Mazurkiewicz, Ł., Łaźniewska-Piekarczyk, B., 2021. *Experimental testing and 3D meso-scale numerical simulations of SCC subjected to high compression strain rates.* Construction and Building Materials, 302, 124379.
7. Baranowski P., Kucewicz M., Małachowski J., Sielicki, P.W., 2021. *Failure behavior of a concrete slab perforated by a deformable bullet*. Engineering Structures, 245, 112832.
8. Baranowski P., Kucewicz M., Gieleta R., Stankiewicz M., Konarzewski M., Bogusz P., Pytlik M., Małachowski J., 2020. *Fracture and fragmentation of dolomite rock using the JH-2 constitutive model: Parameter determination, experiments and simulations*. International Journal of Impact Engineering, 140, 103543.
9. Baranowski P., Mazurkiewicz Ł., Małachowski J., Pytlik M., 2020. *Experimental testing and numerical simulations of blast-induced fracture of dolomite rock*. Meccanica, 55 (12), pp. 2337-2352.
10. Kucewicz M., Baranowski P., Małachowski J., 2020. *Determination and validation of Karagozian-Case Concrete constitutive model parameters for numerical modeling of dolomite rock*. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 129, 104302.

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Typ zajęć: W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S – seminarium.

1. Modelowanie i symulacja sprzętu rehabilitacyjnego, W,C,L,P.
2. Seminarium Dyplomowe, S.
3. Seminarium Przedyplomowe, S.
4. Engineering Mechanics 2, W, C.
5. Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich,W, L, P.

6. Computer Aided Engineering, W, P.
7. Wstęp do symulacji sprzętu rehabilitacyjnego, W.
8. Symulacje dynamicznych zagadnień mechaniki I, W,L.
9. Projektowanie uniwersalne w modelowaniu i analizach numerycznych, W.

Przedmioty na SDR: brak

Średnia liczba godzin: 283

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

- 2022: Nagroda Ministra Obrony Narodowej za znaczące osiągnięcia w zakresie działalności naukowej
- 2022: Nagroda naukowa II stopnia im. profesora Michała Życzkowskiego Komitetu Mechaniki PAN (Warszawa, 15.05.2022).
- 2020: Medal za zasługi dla Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT (Warszawa, 24.02.2020).
- 2020: Dyplom za wyróżniający dorobek publikacyjny w dyscyplinie Inżynierii Mechanicznej w roku 2019, Wojskowa Akademia Techniczna (Warszawa, 06.2020).
- 2020: Patent, Regał na materiały wybuchowe nieprzenoszący energii wybuchu, PL 439136

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: 0 (5 doktorantów obecnie w trakcie realizacji rozprawy)

Liczba recenzji doktorantów: 5

Liczba recenzjie w postępowaniu habilitacyjnym: 2

Liczba recenzji w postępowaniu habilitacyjnym: 2

Liczba recenzji w postępowaniu profesorskim: 0

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: Wydział Inżynierii Mechanicznej WAT, Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej, pokój 47, bud. 62

Tel.: 261 837 275

Email: pawel.baranowski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. inż. Tadeusz Dziubak, prof. WAT, 0000-0002-1609-3518

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor uczelni

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria Mechaniczna

Obszar zainteresowań naukowych

Badania procesu filtracji powietrza w filtrach dwustopniowych, a w tym: badania numeryczno-eksperymentalne cyklonów zwrotnych z wlotem stycznym i cyklonów przelotowych z wlotem osiowym w zakresie skuteczności, dokładności filtracji i oporów przepływu oraz wpływu odsysania pyłu z odpylaczy bezwładnościowych na charakterystyki filtracyjne. Badania eksperymentalne wielowarstwowych złóż filtracyjnych w zakresie skuteczności, dokładności filtracji i oporów przepływu oraz chłonność pyłu. Badania eksperymentalne wpływu oporu przepływu filtru powietrza na osiągi silnika i skład spalin.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

1) Prodziekan ds. naukowych Wydziału Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej w okresie 01.10.2020-30.09.2024 r.
2) Członek Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Mechaniczna" na kadencję do dnia 31 sierpnia 2024 r.
3) Przewodniczący Komisji ds. Nauki i Rozwoju Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Mechaniczna" na kadencję 01.11.2019-30.09.2024 r.
4) Pełnomocnik Dziekana WIM ds. współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w okresie 01.10.2020-30.09.2024 r.
5) Przewodniczący Komisji ds. Nauki i Rozwoju Rady Wydziału Mechanicznego na kadencję 01.10.2016 - 30.09.2020 r.
6) Członek Komisji Senatu ds. Nauki przez dwie kadencje: 01.10.2016-30.09.2020 r., i 01.10.2021-30.09.2024 r.
7) Członek Kapituły Godności Honorowych Wojskowej Akademii Technicznej. w okresie 01.10.2020-30.09.2024 r oraz 01.10.2025-30.09.2028 r.
8) Członek Rady Bibliotecznej na kadencję 2021-2024 r.
9) Członek Rady Szkoły Doktorskiej na kadencję 2021-2024 r.
10) Członek Senatu Wojskowej Akademii Technicznej, na kadencję 01.10.2016-30.09.2020 r.
11) Członek Komisji ds. Statutu Senatu Wojskowej Akademii Technicznej, na kadencję 01.10.2016 - 30.09.2020 r.
12) Członek Wydziałowej Komisji d/s oceny jakości prac dyplomowych w okresie 01.10.2020-30.09.2024 r oraz 01.10.2024-30.09.2028 r.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1) DOB-SZAFIR/02/A/018/04/2021 - NCBiR „Mobilny system do zwalczania BSP klasy mikro i mini”. Okres realizacji: 1.08.2023-31.07.2027, Konsorcjum: WAT (lider), Flytronic, AMZ KUTNO. Zadanie badawcze - Konsultacje projektu

zabudowy modułu dowodzenia, zabudowy pojazdu modułu dowódczo-detekcyjnego – wykonawca.

2) TexKap - Europejska Agencja Obrony EDA „New Textiles for Kinetic Absorption and Protection against Chemical and Biological Threats". Okres realizacji: 06.01.2025-31.05.2027. Lider Konsorcjum: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Łódzki Instytut Technologiczny. Zadanie badawcze - Opracowaniu metodyki badawczej nowopowstałych materiałów tekstylnych odpornych na przebicia kinetyczne oraz zagrożenia biologiczno-chemiczne – wykonawca.
3) CALIPSO - EDF-2023-RA-SI-ENERENV-IPS Innowacyjne układy napędowe dla lądowych i morskich zastosowań obronnych. Nr umowy: 101168041-CALIPSO-EDF-2023-RA-SI, PRUE/31-354/2024/WAT. Okres realizacji: 12.2024r. - 11.2027r. Zadanie badawcze - analiza w zakresie najnowszych projektów i rozwiązań układów filtracyjnych w tym powietrza i paliw alternatywnych w domenie lądowej – wykonawca.
4) Uczelniany Grant Badawczy UGB nr 531-000019-W100-22.. Ocena wpływu wybranych parametrów eksploatacyjnych na osiągi silników spalinowych i hybrydowych układów napędowych. Zadanie badawcze nr 1: Ocena wpływu wybranych parametrów cyklonu przelotowego na jego właściwości filtracyjne i jakość powietrza wlotowego do silnika. WAT Warszawa 2025. Okres realizacji: 02.01.2025-31.12.2025 – wykonawca.
5) Uczelniany Grant Badawczy UGB 22-759. Teoretyczno-eksperymentalna weryfikacja kryteriów doboru przegród filtracyjnych do filtrów powietrza wlotowego silników pojazdów mechanicznych. WAT Warszawa 2021. Okres realizacji: 02.01.2021-31.12.2021 – kierownik projektu.
6) Uczelniany Grant Badawczy UGB 881/2021. Badania eksperymentalne wkładów filtracyjnych typu „PowerCore". WAT Warszawa 2020. Okres realizacji: 02.01.2020-31.12.2020 – kierownik projektu.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Analiza cytowań publikacji znajdujących się w bazach:

Web of Science

Liczba publikacji – 29
Liczba cytowań – 365
Liczba cytowań bez autocytowań – 281
Indeks Hirscha – 14

Scopus

Liczba publikacji – 29
Liczba cytowań – 407
Liczba cytowań bez autocytowań – 316
Indeks Hirscha – 14

Google scholar

Liczba publikacji – 141
Liczba cytowań – 850
Indeks Hirscha – 15

1. Dziubak T., Karczewski M., Chmaj G.: Experimental evaluation of the influence of blends of aviation fuel with RME on the performance of an engine with a common-rail power system. Fuel Processing Technology 2025, 275. 108254. https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2025.108254
2. Dziubak T, Ślęzak M. Characteristics of pollutants emitted by motor vehicles and their impact on the environment and engine operation. Combustion Engines. 2025, 200(1) 37-55. https://doi.org/10.19206/CE-194628.
3. Dziubak S., Dziubak T.: Experimental study of an axial flow cyclone with ongoing dust removal from a settling tank. Chemical Engineering & Processing: Process Intensification 209 (2025) 110167. https://doi.org/10.1016/j.cep.2025.110167.
4. Dziubak T.: Research into a Two-Stage Filtration System of Inlet Air to the Internal Combustion Engine of a Motor Vehicle. Energies 2024, 17, 6295. https://doi.org/10.3390/en17246295.
5. Dziubak T.: Experimental Dust Absorption Study in Automotive Engine Inlet Air Filter Materials. Materials 2024, 17, 3249. https://doi.org/10.3390/ma17133249.
6. Dziubak S., Małachowski J., Dziubak T., Tomaszewski M.: Numerical studies of an axial flow cyclone with ongoing removal of separated dust by suction from the settling tank. Chemical Engineering Research and Design 208 (2024) 29–51. https://doi.org/10.1016/j.cherd.2024.05.044.
7. Dziubak T.: Experimental Testing of Filter Materials for Two-Stage Inlet Air Systems of Internal Combustion Engines. Energies 2024, 17, 2462. https://doi.org/10.3390/en17112462.
8. Chojnowski J., Dziubak T.: Multi-Criteria Analysis of Semi-Trucks with Conventional and Eco-Drives on the EU Market. Energies 2024, 17, 1018. https://doi.org/10.3390/en17051018.
9. Dziubak T., Szczepaniak P.: Modelling Internal Leakage in the Automatic Transmission Electro-Hydraulic Controller, Taking into Account Operating Conditions. Energies 2023, 16, 7667. https://doi.org/10.3390/en16227667.
10. Dziubak T., Dziubak S., Tomaszewski M.: Numerical study of the effect of axial cyclone inlet velocity and geometrical parameters on separation efficiency and pressure drop. Powder Technology, 427, 2023, 118692. https://doi.org/10.1016/j.powtec.2023.118692.
11. Dziubak T.: Experimental Study of a PowerCore Filter Bed Operating in a Two-Stage System for Cleaning the Inlet Air of Internal Combustion Engines. Energies 2023, 16, 3802. https://doi.org/10.3390/en16093802.
12. Dziubak T.: Experimental Studies of PowerCore Filters and Pleated Filter Baffles. Materials 2022, *15*(20), 7292; https://doi.org/10.3390/ma15207292.
13. Dziubak T., Karczewski M.: Experimental Studies of the Effect of Air Filter Pressure Drop on the Composition and Emission Changes of a Compression Ignition Internal Combustion Engine. Energies 2022, 15, 4815. https://doi.org/10.3390/en15134815.
14. Dziubak T.: Experimental Investigation of Possibilities to Improve Filtration Efficiency of Tangential Inlet Return Cyclones by Modification of Their Design. Energies 2022, 15, 3871. https://doi.org/10.3390/en15113871.
15. Dziubak T., Karczewski M.: Experimental Study of the Effect of Air Filter Pressure Drop on Internal Combustion Engine Performance. Energies 2022, 15, 3285. https://doi.org/10.3390/en15093285. 30.04.2022.

16. Dziubak T., Dziubak S.D.: A Study on the Effect of Inlet Air Pollution on the Engine Component Wear and Operation. Energies 2022, 15, 1182. https://doi.org/10.3390/en15031182.
17. Dziubak, T.: Theoretical and Experimental Studies of Uneven Dust Suction from a Multi-Cyclone Settling Tank in a Two-Stage Air Filter. Energies 2021, 14, 8396.https://doi.org/10.3390/en14248396. 13.12.2021
18. Dziubak T., Bąkała L., Dziubak S.D., Sybilski K., Tomaszewski M.: Experimental Research of Fibrous Materials for Two-Stage Filtration of the Intake Air of Internal Combustion Engines. Materials 2021, 14(23), 7166. https://doi.org/10.3390/ma14237166.
19. Dziubak T., Boruta G.: Experimental and Theoretical Research on Pressure Drop Changes in a Two-Stage Air Filter Used in Tracked Vehicle Engine. Separations 2021, 8, 71. https://doi.org/10.3390/separations8060071. (Udział 70%).
20. Dziubak T.: Experimental Studies of Dust Suction Irregularity from Multi-Cyclone Dust Collector of Two-Stage Air Filter. Energies 2021, *14*(12), 3577; https://doi.org/10.3390/en14123577.
21. Dziubak T., Bąkała L.: Computational and Experimental Analysis of Axial Flow Cyclone Used for Intake Air Filtration in Internal Combustion Engines. Energies 2021, *14*(8), 2285; https://doi.org/10.3390/en14082285.
22. Dziubak T.: Material Properties Analysis with Addition of Nanofibers for Air Intake Filtration in Internal Combustion Engines. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering (IJAME). 2021 18, (01), 8621-8636: https://doi.org/10.15282/ijame.18.1.2021.21.0656.
23. Dziubak T., Wysocki T., Dziubak S.: Selection of vehicles for fleet of transport company on the basis of observation of their operational reliability. Eksploatacja i Niezawodnosc – Maintenance and Reliability 2021; 23 (1): 184-194, https://doi.org/10.17531/ein.2021.1.19.
24. Dziubak T., Dziubak S.D.: Experimental Study of Filtration Materials Used in the Car Air Intake, Materials. 13(16), 3498. (2020). https://doi.org/10.3390/ma13163498.
25. Dziubak T.: Experimental research on separation efficiency of aerosol particles in vortex tube separators with electric field. Bulletin of The Polish Academy of Sciences Technical Sciences, Vol. 68, No. 3, 2020. 503-516. DOI:10.24425/bpasts.2020.133385.
26. Dziubak T., Bąkała L., Karczewski M., Tomaszewski M.: Numerical research on vortex tube separator for special vehicle engine inlet air filter. Separation and Purification Technology. 237 (2020) 116463. https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.116463.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Prowadzone przedmioty na kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz Logistyka: Techniczna eksploatacja samochodów, Eksploatacja pojazdów wojskowych, Teoria silników spalinowych, Budowa silników spalinowych, Silniki napędowe maszyn inżynieryjnych, Silniki pojazdów mechanicznych, Silniki spalinowe i hybrydowe układy napędowe, Filtracja i neutralizacja spalin w energetyce, Eksploatacja urządzeń transportowych, Mechatroniczne układy sterowania w samochodach,

Podstawy filtracji płynów eksploatacyjnych, Podstawy diagnostyki, Diagnostyka samochodowa, Elektrotechnika i elektronika samochodowa, Produkcja i naprawa pojazdów mechanicznych, Obsługa i naprawa samochodów, Rozwój układów napędowych pojazdów, Seminaria dyplomowe.

Prowadzone przedmioty w SDR: Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych, Podstawy filtracji powietrza wlotowego do silników spalinowych w filtrach bezwładnościowych.

Średnia liczba godzin zajęć: 2019/2020 – **352**, 2020/2021 – **346**, 2021/2022 – **326**, 2022/2023 – **245**, 2023/2024 – **286**, 2024/2025 – **292**.

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

1) Nagroda zespołowa Rektora-Komendanta Wojskowej Akademii Technicznej (Dziubak T. Karczewski M. Szamrej G., Chojnowski J.) za osiągnięcia w zakresie działalności naukowej będące wynikiem badań w obszarze możliwości zmniejszenia emisji szkodliwych składników spalin oraz gazów cieplarnianych przez współczesne silniki o zapłonie samoczynnym. WAT Warszawa 2023 r.
2) Miejsce na liście „Ranking World's Top 2% Scientists" – to zestawienie najczęściej cytowanych naukowców z całego świata opublikowane 16 września 2024 r.
3) Miejsce jest na liście "Highly Rank Scholar GPS 2024" – to zestawienie najlepszych 0,05% wszystkich naukowców na całym świecie według najnowszych rankingów Scholar GPS 2024 opublikowane 06 maja 2025 r.
4) Dyplom uznania Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej za wyróżniającą działalność publikacyjną w Kryterium KI w dyscyplinie naukowej „Inżynieria Mechaniczna" w ewaluacji za lata 2017-2021. WAT 2022 r.
5) Złoty Krzyż Zasługi – 2021 r.
6) Złoty Medal „Za zasługi dla Wojskowej Akademii Technicznej" – 2020 r.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

1) Promotor trzech zakończonych rozpraw doktorskich: Sebastian Szwedkowicz – 2015. Paweł Przemysław Szczepaniak – 2016, Janusz Chojnowski – 2024.
2) Promotor trzech prac doktorskich studentów w Szkole Doktorskiej WAT: Szamrej Grzegorz, Dopieralski Marcin, Dębowski Karol.
3) Recenzent dwóch prac doktorskich: Paweł Abratowski – 2018, Konrad Kuźma – 2019.
4) Członek komisji habilitacyjnej w postępowaniu awansowym dr. inż. Piotra Wróblewskiego 2023 r.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku 20/ nr pokoju12

Tel.:261 837 121

Email: tadeusz.dziubak@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Jacek JANISZEWSKI, 0000-0003-3783-8774

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor uczelni, Kierownik zakładu

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria mechaniczna (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Badania właściwości mechanicznych w warunkach dynamicznego obciążenia. Materiałowe i technologiczne aspekty wytwarzania części broni i amunicji. Balistyka końcowa

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Członek Rady Dyscypliny „Inżynieria Mechaniczna WAT”
- Członek Rady Naukowej IPPT PAN w latach 2022-2024,
- Członek Sekcji Mechaniki Eksperymentalnej Komitetu Mechaniki PAN od 19.02.2025.
- Przewodniczący Oddziału Warszawskiego PTMTS w latach 2019-2024
- Członek podkomisji rekrutacyjnej kandydatów do Szkoły Doktorskiej WAT.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. B PRJ-RT-1042, Reverse Calculation Method in Interior Ballistics and Improvement of Multiphysics Models (RECBALLI), zleceniodawca: European Defence Agency (EDA), funkcja: wykonawca, okres realizacji: 20.06.2023–18.06.2027.
2. B-PRJ-RT-797 (PUM 09-524/2022/WAT), Additive Manufacturing of Metallic Auxetic Structures and Materials for Lightweight Armour (AMALIA), zleceniodawca: European Defence Agency (EDA), funkcja: wykonawca, okres realizacji: 02.10.2022–30.09.2025.
3. TECHMATSTRATEG2/410049/12/NCBR/2019, Nowoczesne stopy na bazie żelaza i na bazie miedzi przeznaczone do wytwarzania wyrobów o projektowanej strukturze i właściwościach z zastosowaniem technologii przyrostowych, zleceniodawca: NCBiR, funkcja: główny wykonawca, okres realizacji: 01.01.2020 – 30.06.2023.
4. TECHMATSTRATEG1/349146/13/NCBR/2017 (projekt WAT PPFN/34-196/2018), Materiały o strukturze nanokrystalicznej i amorficznej do konstrukcji wkładek kumulacyjnych do zastosowania w przemyśle wydobywczym, zleceniodawca: NCBiR, funkcja: kierownik ze strony WAT, okres realizacji: 01-03-2018 - 28-02-2022.
5. GBMON/13-988/2018/WAT, Analiza możliwości wykorzystania impulsowych źródeł plazmy i pola elektrycznego w zaawansowanych konstrukcjach amunicji, zleceniodawca - MON, funkcja: główny wykonawca, okres realizacji: 15.06.2018 – 14.06.2022.
6. 2017/27/B/ST8/03074, Badania wpływu prędkości odkształcania na właściwości sprężysto-plastyczne Gumo Metalu w zakresie obciążeń quasi-

statycznych i dynamicznych z wykorzystaniem polowych metod optycznych, funkcja: zleceniodawca – NCN, wykonawca, okres realizacji: 20.06.2018 – 19.06.2023.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Autor lub współautor 118 publikacji naukowych, z czego 50 i 72 jest indeksowana w odpowiednio w bazach Web of Science i Scopus. Wartość indeksu Hirscha wynosi 14 i 17, odpowiednio wg. Web of Science i Scopus.

1. Kopeć, M., Łazińska, M. & **Janiszewski, J.**, (2025). High strain rate response of CP-titanium under low-temperature conditions: experiment and modeling. *Arch. Civ. Mech. Eng.* **25**, 261. https://doi.org/10.1007/s43452-025-01317-0
2. Kovalchuk, D.V., Savvakin, D.G., **Janiszewski, J.** et al., (2025). Terminal ballistic effects for 3D-printed multi-layered material consisting of Ti-6Al-4V alloy, metal matrix composite and porous titanium. *Sci Rep 15, 12767*. https://doi.org/10.1038/s41598-025-97087-z
3. Markovsky, Pavlo E., **Janiszewski, Jacek**, Stasiuk, Oleksandr O., Savvakin, Dymitro G., Oryshych, Denys V. and Dziewit, Piotr, (2025). Mechanical energy absorption capacity of the porous Ti-6AI-4V alloy under quasi-static and dynamic compression, *Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences*, Vol. 73, No. 1, pp. e151959, https://doi.org/10.24425/bpasts.2024.151959.
4. Kopec, M., Xiaochuan Liu, Gorniewicz, D., Modrzejewski, P., Zasada d., Jozwiak, S., **Janiszewski, J.**, Kowalewski, Z. L. (2024). Mechanical response of 6061-T6 aluminium alloy subjected to dynamic testing at low temperature: Experiment and modelling. *International Journal of Impact Engineering*, Volume 185, 104843, https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2023.104843.
5. Markovsky, P. E., **Janiszewski, J.**, Stasiuk, O. O., Savvakin, D. G., Oryshych, D. V., & Dziewit, P. (2023). Mechanical Energy Absorption Ability of Titanium-Based Porous Structures Produced by Various Powder Metallurgy Approaches. *Materials*, *16*(9), 1–24. https://doi.org/10.3390/ma16093530.
6. Pająk, M., & **Janiszewski, J.** (2023). Influence of aggregate and recycled steel fibres on the strain rate sensitivity of mortar and concrete. *Construction and Building Materials*, *363*(August 2022), 1–19. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129855.
7. Markovsky, P. E., **Janiszewski, J.**, Savvakin, D. G., Stasiuk, O. O., Cieplak, K., Baranowski, P., & Prikhodko, S. V. (2022). Mechanical behavior of bilayer structures of Ti64 alloy and its composites with TiC or TiB under quasi-static and dynamic compression. *Materials & Design*, 223, 111205. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2022.111205.
8. Golasiński, K. M., **Janiszewski, J.**, Sienkiewicz, J., Płociński, T., Zubko, M., Świec, P., & Pieczyska, E. A. (2021). Quasi-Static and Dynamic Compressive Behavior of Gum Metal: Experiment and Constitutive Model. *Metallurgical and Materials Transactions A: Physical Metallurgy and Materials Science*, 52(10), 4558–4571. https://doi.org/10.1007/s11661-021-06409-z.
9. Wood, P., Rusinek, A., Platek, P., **Janiszewski, J.**, Sienkiewicz, J., Gunputh, U. F., Rajkowski, K., & Miguélez, M. H. (2021). High strain rate effect on tensile ductility and fracture of AM fabricated Inconel 718 with voided microstructures. *Materials and Design*, 208, 109908. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2021.109908.
10. Platek, P., Sienkiewicz, J., **Janiszewski, J.**, & Jiang, F. (2020). Investigations on mechanical properties of lattice structures with different values of relative density made from 316L by selective laser melting (SLM). *Materials*, 13(9). https://doi.org/10.3390/ma13092204.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Metrologia (studia I stopnia), Metrologia wielkości geometrycznych w produkcji (studia II stopnia), Inżynieria wytwarzania (studia I stopnia), Nowoczesne techniki wytwarzania (studia II stopnia, kursy i studia podyplomowe), Technologia naprawy uzbrojenia (jednolite studia magisterskie), Technologia wytwarzania broni i środków bojowych (jednolite studia magisterskie i studia podyplomowe), Techniki badania materiałów (studia II), Seminarium dyplomowe (studia I i II stopnia), Balistyka końcowa (jednolite studia magisterskie), **Metody i techniki badań materiałów (III stopnia).**

Średnia liczba godzin dydaktycznych – 247 godzin (145% normy dydaktycznej)

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

- Srebrny Medal „Za zasługi dla Wojskowej Akademii Technicznej" (2021).
- Złota Odznaka „Zasłużony dla Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej" (2024).
- Patent Pat.246887**,** R. Panowicz, **J. Janiszewski**, M. Konarzewski, *Korugentny korpus pocisku* (2023).
- Patent Pat.246916, R. Panowicz, **J. Janiszewski**, M. Konarzewski, *Korpus pocisku o fragmentacji symetrycznej* (2023).
- Patent Pat.246917, R. Panowicz, **J. Janiszewski**, M. Konarzewski, *Poligonalny korpus pocisku* (2023).
- Patent Pat.247071, W. Burian, J. Kulasa, **J. Janiszewski**, K. Cieplak, M. Zielenkiewicz, M. Magier, J. Lachmajer, M. Mazurkiewicz, M. Pytlik, M. Rotkegel, J. Sobala, M. Szastok, J. Szymała, A. Żak, J. Marcisz, *Ładunek materiału wybuchowego o działaniu kumulacyjnym do rozkruszania ponadwymiarowych skał* (2021).

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów - **3**

Autor **2** recenzji rozpraw doktorskich (dla Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w 2022 oraz dla Politechniki Wrocławskiej w 2023/24) oraz **1** recenzji dorobku w postępowaniu habilitacyjnym (2023)

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: **25/109**

Tel.: **261 837 345**

Email: **jacek.janiszewski@wat.edu.pl**

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. inż. Adam Kozakiewicz, https://orcid.org/0000-0002-1607-5715

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor WAT

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria mechaniczna (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Silniki turbinowe, sterowanie zespołami napędowymi, eksploatacja i diagnostyka maszyn wirnikowych

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Członek Podkomitetu Technicznego Nr 6 ds. uzbrojenia i sprzętu lotnictwa wojskowego PKN

Członek zespołu do określenia kryteriów i zasad oceny okresowej nauczycieli akademickich w WAT

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

2025 – UGB Nr 531-000039-W200-22 - Budowa modelu komory spalania i analiza przepływu typu cold flow silnika turbinowego. – finasowanie WAT

2024 – UGB Nr 733 /2024 - Analiza pracy układu wentylatorowego silnika samolotu F-16 w funkcji zmiennych zaburzeń strumienia wlotowego – finasowanie WAT

2024 – AKT 3008-15 DS. 23.2022 – Określenia okoliczności uszkodzenia silników RD-33 samolotów MiG-29 – finasowanie MON

2023 – UGB WNIOSEK Nr 822 /2023 - Analiza wpływu układu wlotowego na niestateczność pracy sprężarki osiowej silnika turbinowego. – finasowanie WAT

2022 – UGB Nr 781 /2022 - Budowa parametrycznego modelu sprężarki lotniczego silnika turbinowego i jego analiza numeryczna przy wykorzystaniu sztucznych sieci neuronowych celem optymalizacji elementów układu konstrukcyjnego. – finasowanie WAT

2021 – AKT 4031-15 DS. 13.2021 - Dla określenia przyczyn wyłączenia silnika śmigłowca w3pl o numerze bocznym 0819 – finasowanie MON

2021 – UGB Nr 22-898/2021 Numeryczne analizy zjawisk przepływowych zachodzących we wlotach zespołów napędowych samolotów odrzutowych wywołanych wirem wlotowym – finasowanie WAT

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Liczba publikacji 139, w ciągu ostatnich 5 lat 39 publikacji, h-index = 7 (Web of Science), h-index = 6 (Scopus), najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach:

Kozakiewicz A., Jóźwiak S., Jóźwiak P., Kachel S., Material Origins of the Accelerated Operational Wear of RD-33 Engine Blades, Materials 2021, Volume 14, Issue 2, 336, https://doi.org/10.3390/ma14020336

Kozakiewicz A., Rafał Kieszek, Artificial Neural Network Structure Optimisation in the Pareto Approach on the Example of Stress Prediction in the Disk-Drum Structure of an Axial Compressor, Materials 2022, 15, 4451, https://doi.org/10.3390/ma15134451

Adam Kozakiewicz, Stanisław Kachel, Michał Frant and Maciej Majcher, Intake-System-Performance Stability as a Function of Flow Throttling, Energies 2022, 15, 6291, https://doi.org/10.3390/en15176291

Adam Kozakiewicz, Aleksandra Kołodziejska, Rafał Kieszek, Application of Laboratory Tests in Numerical Analysis for Exhaust Emissions in Business Jet Engines, Advances in Science and Technology Research Journal 2023, 17(4), 21–35, , https://doi.org/10.12913/22998624/167456

Stanisław Jóźwiak, Adam Kozakiewicz, Stanisław Kachel, Dariusz Zasada, Operational and Material Causes of High-Pressure Turbine Disc Damage in the RD-33 Engine, Materials 2023, 16, 5939. https://doi.org/10.3390/ma16175939, Published: 30 August 2023

Grzejszczak-Paczek, O.; Kozakiewicz, A. FSI Application in the Parametric Analysis of Blade–Disk Connection of Turbojet Engine Compressor, Appl. Sci. 2023, 13, 10960. Appl. Sci. 2023, 13, 10960., Published: 4 October 2023

Kozakiewicz A., Frant M., Majcher M., Adamczyk M., Analysis of the Impact of Aircraft Manoeuvring on Intake Disturbance, International Review of Aerospace Engineering (I.RE.AS.E), Vol. 16, N. 4 (2023), pp. 159-168

Ciałkowski M., Joachimiaka M., Mierzwiczak M., Frąckowiak A., Olejnik A. Kozakiewicz A., The analysis of the stability of the Cauchy problem in the cylindrical double-layer area, Archives of Thermodynamics, Vol. 44(2023), No. 4, 631–647, DOI: 10.24425/ather.2023.149735

Kozakiewicz A., Adamczyk M., Kieszek R., Application of Neural Network Models for Analyzing the Impact of Flight Speed and Angle of Attack on Flow Parameter Non-Uniformity in a Turbofan Engine Inlet Duct, Energies 2025, 18(8), 2064; pp. 1-15, https://doi.org/10.3390/en18082064

Gawinecki J., Kozakiewicz A., Kachel S., Elementy teorii pola i jej zastosowania, Tom2, Rozwiązania zadań, BEL Studio, Sp.zo.o., Warszawa 2025, ISBN: 978-83-7798-708-7, liczba stron 550

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Teoria silników lotniczych, Sterowanie zespołów napędowych, Napędy lotnicze, 310 godz./rok

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

2020 - Złoty Medal „Za Długoletnią Służbę”
2021 - Medal Komisji Edukacji Narodowej
2025 - Złoty Krzyż Zasługi

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

liczba wypromowanych doktorów 3, liczba recenzji doktorantów 5, w postępowaniach habilitacyjnych 1

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/ nr pokoju: 72/19

Tel.: 261-837-129

Email: adam.kozakiewicz@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Lucjan Śnieżek, 0000-0002-1157-0565

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria mechaniczna

Obszar zainteresowań naukowych

Badania teoretyczne i doświadczalne właściwości zmęczeniowych materiałów konstrukcyjnych, w tym materiałów otrzymywanych metodą detonacyjnego łączenia i technikami przyrostowymi oraz mechanizmów inicjacji i rozwoju pęknięć z uwzględnieniem dynamicznej powierzchniowej obróbki plastycznej. Prognozowanie trwałości zmęczeniowej połączeń spawanych i otrzymywanych metodą FSW.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

1. Przewodniczący Senackiej Komisji ds. Nauki.
2. Dyrektor Instytutu Robotów i Konstrukcji Maszyn Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT.
3. Członek Senackiej Komisja ds. Rozwoju i Współpracy.
4. Członek Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna WAT.
5. Prorektor ds. rozwoju WAT.
6. Przewodniczący komisji WAT ds. Własności Intelektualnej.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. UGB 708/2024, Rozwój zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych oraz efektywności systemów sterowania maszyn i robotów, 15.02.2024 r. - 31.12.2024 r. Uczelniany Grant Badawczy – kierownik.
2. UGB 830/2023, Rozwój technik łączenia materiałów i elementów konstrukcyjnych oraz metod projektowania, kształtowania i sterowania maszyn i robotów mobilnych, 15.02.2023 r. - 31.12.2023 r. Uczelniany Grant Badawczy – kierownik.
3. UGB 757/2022, Rozwój technik wytwarzania konstrukcji mechanicznych i systemów sterowania maszynami, 15.02.2022 r. - 31.12.2022 r. Uczelniany Grant Badawczy – kierownik
4. GB 1/2018/205//DA, MON, Badania zjawisk termomechanicznych towarzyszących procesom łączenia stopów lekkich o przeznaczeniu militarnym, czas realizacji projektu: 15.06.2018 r. -14.06.2022 r. Projekt przyznany w ramach Programu Ministra Obrony Narodowej na realizację badań podstawowych -kierownik.
5. TECHMATSTRATEG II/412341/8/NCBiR/2019 „Nowoczesne Technologie Materiałowe”, Opracowanie niskoodpadowej technologii platerowania wybuchowego oraz technologii przetwarzania wielowarstwowych, wysokowytrzymałościowych materiałów lekkich i superlekkich z warstwami reaktywnymi i funkcjonalnymi oraz blach platerowanych wybuchowo metalami reaktywnymi i ich stopami, 01.07.2019 r. - 30.06.2022 r. – wykonawca
6. PRELUDIUM 23 - NCN, Wpływ parametrów wytwarzania na niskocyklową wytrzymałość zmęczeniową i przebieg procesu pękania zmęczeniowego elementów ze stali 17-4 PH wykonanych podczas przyrostowego wytłaczania materiału (2024/53/N/ST8/02951) - Opiekun Kierownika Projektu, Pani mgr inż. Katarzyny Jasik.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

- Liczba publikacji: ponad 200
- Index Hirscha: 17 (WoS), 19 (Scopus)

Najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach:

1. Zygmuntowicz J., Kosiorek M., Wachowski M., Śnieżek L., Szachogłuchowicz I., Piotrkiewicz P., Kaszuwara W., Konopka K., The Structural and Mechanical Properties of Al2O3–Ni Composites Obtained by Magnetic Field-Assisted Centrifugal Slip Casting, Materials 17, 3902, 2024, 140 pkt., doi: 10.3390/ma17163902,
2. Wachowski M., Zygmuntowicz J., Kosturek R., Śnieżek L., Piotrkiewicz P. Żurowski R., Korycka K., The influence of the metal phase of novel Al2O3/TiO2/TiAl2O5 composites obtained via a slip casting method, Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences, 73/1, 2024, 100 pkt., doi: 10.24425/bpasts.2024.152213,
3. Jasik K., Śnieżek L., Kluczyński J., Łuszczek J., Grzelak K., Sarzyński B., Szachogłuchowicz I., 17-4 PH Steel Parts Obtained through MEX and PBF-LB/M Technologies: Comparison of the Structural Properties, Materials, 17/12, 2024, pp. 1-15, 140 pkt., doi.org/10.3390/ma17122801,
4. Szachogłuchowicz I., Śnieżek L., Wójcik A., Mechanical Properties of the AlCu4Mg1 Alloy Joint Manufactured by Underwater Friction Stir Welding, Materials, 17(8), 2024, pp. 1-17, 140 pkt., doi.org/10.3390/ma17081722,
5. Kosturek R., Śnieżek L., Torzewski J., Ślęzak T., Lewczuk R., Influence of post-weld explosive treatment on low cycle fatigue of AA7075-T651 friction stir welded joint, 2024, Theoretical and Applied Fracture Mechanics, Vol. 133, Part A, 2024, pp. 1-12, 100 pkt., doi: 10.1016/j.tafmec.2024.104574,
6. Kosturek R., Torzewski J., Śnieżek L., Study on Underwater Friction Stir Welding of AA7075-T651, Advances in Science and Technology Research Journal, 18 (8), 2024, pp. 191-203, 100 pkt., doi: 10.12913/22998624/193529,
7. Sarzyński B., Kluczyński J., Łuszczek J., Grzelak K., Szachogłuchowicz I., Torzewski J., Śnieżek L., Process Parameter Investigation and Torsional Strength Analysis of the Additively Manufactured 3D Structures Made of 20MnCr5 Steel, Materials, 16/5, 2023, pp. 1-16, 140 pkt., doi: 10.3390/ma16051877,
8. Ziółkowski W., Boroński D., Skibicki A., Stachowiak R., Kosturek R., Śnieżek L., Mechanical properties and microstructure of dissimilar S355/AA6061-T6 FSW butt joints, Materials, 16, 2023, pp. 1-23, 140 pkt., doi: 10.3390/ma16175950,
9. Kosturek, R., Ślęzak, T., Torzewski, J., Bucior, M., Zielecki, W., Śnieżek, L., Sęp, J., Effect of Shot Peening on the Low-Cycle Fatigue Behavior of an AA2519-T62 Friction-Stir-Welded Butt Joint, Materials, 16, 2023, pp.1-12, 140 pkt., doi: 10.3390/ma16227131,
10. Wachowski M., Zygmuntowicz J., Kosturek R., Piotrkiewicz P., Żurowski R., Więcław-Midor A., Śnieżek L., Study on manufacturing via slip casting and properties of alumina-titanium composite enhanced by thialite phase, Materials, 79, 16/1, 2023, pp. 1-13, 140 pkt., doi: 10.3390/ma16010079,
11. Grzelak K., Bielecki M., Kluczynski J., Szachogłuchowicz I., Śnieżek L., Torzewski J., Łuszczek J., Słoboda Ł., Wachowski M., Komorek Z., Małek M., Zygmuntowicz J., A Comparative Study on Laser Powder Bed Fusion of Differently Atomized 316L Stainless Steel, Materials, 15/14, 2022, pp. 1-19, 140 pkt., doi:10.3390/ma15144938,
12. Kosturek R., Torzewski J., Wachowski M., Śnieżek L., Effect of Welding Parameters on Mechanical Properties and Microstructure of Friction Stir Welded AA7075-T651 Aluminum Alloy Butt Joints, Materials, 15/17, 2022, pp. 1-15, 140 pkt., doi: 10.3390/ma15175950
13. Kosturek R., Torzewski J., Joska Z., Wachowski M., Śnieżek L., The influence of tool rotation speed on the low-cycle fatigue behavior of AA2519-T62 friction stir welded butt joints, Engineering Failure Analysis, 42, 2022, pp. 1-13, 100 pkt., doi:10.1016/j.engfailanal.2022.106756,

14. Wachowski M., Zygmuntowicz J., Kosturek R., Śnieżek L., Piotrkiewicz P., Properties of Al2O3/Ti/Ni Composite Obtained by Slip Casting with Different Metal Phase Content, Materials, 15/19, 2022, pp. 1-15, 140 pkt., doi:10.3390/ma15196514,
15. Kluczyński J., Śnieżek L., Grzelak L., Torzewski J., Szachogłuchowicz I., Wachowski M., The Influence of Process Parameters on the Low-Cycle Fatigue Properties of 316L Steel Parts Produced by Powder Bed Fusion, Metallurgical and Materials Transactions A, 54, 2022, pp. 196-210, 200 pkt., doi: 10.1007/s11661-022-06858-0,
16. Łuszczek K., Śnieżek L., Grzelak K., Kluczyński J, Torzewski J., Szachogłuchowicz I., Wachowski M., Karpiński M., Processability of 21NiCrMo2 Steel Using the Laser Powder Bed Fusion: Selection of Process Parameters and Resulting Mechanical Properties, Materials, 15/24, 2022, pp. 1-15, 140 pkt. doi: 10.3390/ma15248972,
17. Mazurkiewicz M., Kluczyński J., Jasik K., Sarzyński B., Szachogłuchowicz I., Łuszczek J., Torzewski J., Śnieżek L., Grzelak K., Małek M., Bending Strength of Polyamide-Based Composites Obtained during the Fused Filament Fabrication (FFF) Process, Materials, 15/14, 2022, pp. 1-13, 140 pkt., doi: 10.3390/ma15145079,
18. Kluczyński J., Szachogłuchowicz I., Torzewski J., Śnieżek L., Grzelak K., Budzik G., Przeszłowski Ł., Małek M., Łuszczek J., Fatigue and fracture of additively manufactured polyethylene terephthalate glycol and acrylonitrile butadiene styrene polymers, International Journal of Fatigue, 165, 2022, pp. 1-10, 140 pkt., doi: 10.1016/j.ijfatigue.2022.107212,
19. Kosturek R., Śnieżek L., Torzewski J., Wachowski M.: Low Cycle Fatigue Properties of Sc-Modified AA2519-T62 Extrusion, Materials, 13, 220, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13010220,
20. Śnieżek L., Kosturek R., Wachowski M., Kania B.: Microstructure and residual stresses of AA2519 friction stir welded joints under different heat treatment conditions, Materials, 13, 834, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13040834,
21. Wachowski M., Kosturek R., Śnieżek L., Mróz S., Stefanik A., Szota P.: The Effect of Post-Weld Hot-Rolling on the Properties of Explosively Welded Mg/Al/Ti Multilayer Composite, Materials, 13, 1930, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13081930,
22. Kosturek R., Śnieżek L., Torzewski J., Ślęzak T., Wachowski M., Szachogłuchowicz I.: Research on the Properties and Low Cycle Fatigue of Sc-modified AA2519-T62 FSW Joint, Materials, 13, 5226, 2020, pp. 1-18, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13225226,
23. Szachogłuchowicz I., Śnieżek L., Ślęzak T., Kluczyński J., Grzelak K., Torzewski J., Fras T.: Mechanical Properties Analysis of the AA2519-AA1050-Ti6Al4V Explosive Welded Laminate, Materials, 13, 19, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13194348,
24. Kluczyński J., Śnieżek L., Grzelak K., Oziębło A., Perkowski K., Torzewski J., Szachogłuchowicz I., Gocman K., Wachowski M., Kania B.: Comparison of Different Heat Treatment Processes of Selective Laser Melted 316L Steel Based on Analysis of Mechanical Properties, Materials, 13, 3805, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13173805,
25. Kluczyński J., Śnieżek L., Grzelak K., Torzewski J., Szachogłuchowicz I., Wachowski M., Łuszczek J.: Crack Growth Behavior of Additively Manufactured 316L Steel—Influence of Build Orientation and Heat Treatment, Materials, 13, 3259, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13153259,
26. Kluczyński J., Śnieżek L., Grzelak K., Janiszewski J., Płatek P., Torzewski J., Szachogłuchowicz I., Gocman K.: Influence of Selective Laser Melting Technological Parameters on the Mechanical Properties of Additively Manufactured Elements Using 316L Austenitic Steel, Materials, 13, 1449, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13061449,
27. Kluczyński J., Śnieżek L., Kravcov A., Grzelak K., Svoboda P., Szachogłuchowicz I., Franek O., Morozov N., Torzewski J., Kubeček P.: The Examination of Restrained Joints Created in the Process of Multi-Material FFF Additive Manufacturing Technology, Materials, 13, 4, 90, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13040903,
28. Kluczyński J., Śnieżek L., Grzelak K., Torzewski J., Szachogłuchowicz I., Oziębło A., Perkowski K., Wachowski M., Małek M.: The Influence of Heat Treatment on Low Cycle

Fatigue Properties of Selectively Laser Melted 316L Steel, Materials, 13, 5737, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13245737,

29. Kluczyński J., Śnieżek L., Grzelak K., Oziębło A., Perkowski K. Torzewski J., Szachogłuchowicz I., Gocman K. Wachowski M., Kania B.: Hot isostatic pressing influence on the mechanical properties of selectively laser-melted 316L steel, Bull. Polish Acad. Sci. Tech. Sci, 68, 1413–1424, 2020, 100 pkt., DOI: 10.24425/bpasts.2020.135396,
30. Grzelak K., Kluczyński J., Szachogłuchowicz I., Łuszczek J., Śnieżek L., Torzewski J.: Modification of structural properties using process parameters and surface treatment of monolithic and thin-walled parts obtained by selective laser melting, Materials, 13, 5662, 2020, 140 pkt., https://doi.org/10.3390/ma13245662.

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Prowadzone przedmioty:

1. Podstawy konstrukcji maszyn
2. Komputerowe wspomaganie projektowania w energetyce z CAD
3. Wytrzymałość zmęczeniowa i mechanika pękania materiałów i konstrukcji (SDR)

Średnia liczba godzin zajęć: 446

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

1. Zespołowa naukowa nagroda Ministra Obrony Narodowej za osiągnięcie „Innowacyjne technologie wytwarzania materiałów konstrukcyjnych o przeznaczeniu militarnym”, 2024.
2. Medal konferencji Problemy Rozwoju Maszyn Roboczych za twórczą aktywność i nieoceniony wkład w rozwój konferencji, 2023 r.
3. Nagroda „Złota Kreda” przyznana przez studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT 2021/2022.
4. Nagroda „Złota Kreda” przyznana przez studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT 2023/2024.
5. Patent nr Pat.245246, czerwiec 2024,Sposób łączenia polimerowych materiałów termoplastycznych.
6. Patent nr PL436962A1, lipiec 2024, Sposób wytwarzania łączenia kształtowo – wciskowego z dodatkowymi wzmocnieniami.
7. Patent w trakcie rejestracji, październik 2025, Modułowy przenośnik ruchu obrotowego

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

1. Wypromowani doktorzy - 3
2. Recenzje doktoratów – 11
3. Recenzje w postępowaniach habilitacyjnych - 6
4. Opinie w postępowaniach profesorskich - 2

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: budynek 54/pokój 104
Tel.: 603 370 185
Email: lucjan.sniezek@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof.dr hab.inż Radosław Trębiński, Nr ORCID 0000-0002-4659-2318

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Inżynieria mechaniczna

Obszar zainteresowań naukowych

Balistyka, mechanika wybuchu

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Redaktor naczelny kwartalnika „Problemy Mechatroniki. Uzbrojenie, lotnictwo inżynieria bezpieczeństwa”

Przewodniczący Komitetu Naukowego corocznej Szkoły Komputerowego Wspomagania Projektowania, Wytwarzania i Eksploatacji

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Projekt rozwojowy NCBiR „35 mm automatyczna armata morska KDA z zabudowanym na okręcie system systemem kierowania ogniem wykorzystującym Zintegrowaną Głowicą Śledzącą ZGS-158 wykonaną w wersji morskiej wraz ze stanowiskiem kierowania ogniem”, wykonawca, 2021
Grant badawczy MON „„Analiza możliwości wykorzystania impulsowych źródeł plazmy i pola elektrycznego w zaawansowanych konstrukcjach amunicji”, kierownik 2021,2022
Grant badawczy MON „Koncepcja osiągnięcia przez środki ogniowe WRiA zdolności do oddziaływania śmiercionośnego na cele za pomocą amunicji termobarycznej”, kierownik, 2022,2023,2024
Projekt badawczy Europejskiej Agencji Obrony „RECBALL”, wykonawca, 2024,2025

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Całkowita liczba artykułów naukowych 113, 2 monografie, 19 publikacji w bazie Web of Science, indeks h=6, 37 publikacji w bazie Scopus, indeks h=9

1. R. Trebinski, Z. Leciejewski, J. Kijewski, D. Gozdzik, D. Szupienko, Investigations on influence of rifle automatics system action on values of energetic efficiency coefficient of muzzle brakes, Defence Technology, 18, 10, 2022, 1741-1747, doi.org/10.1016/j.dt.2021.06.003.
2. R. Trębiński , R. Woźniak, D. Szupieńko, B. Fikus, Estimation of Ignition Pressure in Ammunition, Energies 2022, 15, 5916, doi.org/10.3390/en15165916.
3. R. Trębiński , R. Woźniak, D. Szupieńko, B. Fikus, Estimation of Priming Mixture Force, Energies 2022, 15, 5952, doi.org/10.3390/en15165952.

4. Leciejewski, Z.; Surma, Z.;Trebinski, R. Influence of the Ignition Method on the Characteristics of Propellant Burning in the Context of the Geometric Burning Model. Energies 2023, 16, 3863, doi.org/10.3390/en16093863.
5. R. Trebinski, D. Szupienko and B. Fikus, Analysis of 0D Interior Ballistics Model with Experimental Form Function Applied, Proceedings of the 33rd International Symposium on Ballistics, Bruges, Belgium, October 16–20, 2023, Vol.1, 1299-1309.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Mechanika techniczna
Metody wybuchowe w inżynierii materiałowej
Planowanie eksperymentu (SDR)
Design of experiment (SDR)
Wprowadzenie do równań fizyki matematycznej (SDR)
Średnia liczba godzin zajęć w ostatnich 5 latach: 240

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

1. Nagroda Rektora Wojskowej Akademii Technicznej za całokształt działalności, 2021
2. Nagroda zespołowa Rektora WAT za „maksymalnie ocenione wyniki zrealizowanego grantu badawczego Koncepcja osiągnięcia przez środki ogniowe WRiA zdolności do oddziaływania śmiercionośnego na cele za pomocą amunicji termobarycznej – wpisującego się w priorytetowe kierunki badań dla resortu obrony narodowej”, 2024

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: 7

W ostatnich 5 latach nie wykonywałem recenzji doktoratów i w postępowaniach habilitacyjnych oraz opinii w postępowaniach profesorskich

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: bud.36 pok.38

Tel.: 261 837 716

Email: radoslaw.trebinski@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Jerzy Choma, 0000-0003-0582-7608

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki chemiczne (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Zainteresowania badawcze prof. J. Chomy obejmują: teoretyczny opis adsorpcji pojedynczych gazów na mikro- i mezoporowatych adsorbentach, eksperymentalną charakterystykę równowag adsorpcyjnych na granicy faz ciało stałe-gaz i ciało stałe-ciecz, otrzymywanie i modyfikację impregnowanych węgli aktywnych, otrzymywanie i adsorpcyjną charakterystykę właściwości strukturalnych i powierzchniowych nanoporowatych, uporządkowanych adsorbentów krzemionkowych (MCM-41, MCM-48, SBA-15), otrzymywanie z wykorzystaniem „twardych" i „miękkich" matryc oraz charakterystykę właściwości adsorpcyjnych uporządkowanych mezoporowatych materiałów węglowych. Profesor specjalizuje się również w otrzymywaniu i charakteryzowaniu właściwości fizykochemicznych nanostruktur typu core-shell, składających się z rdzenia węglowego lub krzemionkowego oraz nanopowłoki złotej lub srebrnej. Jego grupa badawcza zajmuje się badaniami adsorpcji CO_2, CH_4, H_2 i C_6H_6 na różnych materiałach nanoporowatych, w tym na węglach, sieciach metaloorganicznych, materiałach grafenopodobnych i kompozytowych materiałach nanostrukturalnych. Ostatnio metodą mechanochemiczną udało się otrzymać te materiały, charakteryzujące się bardzo dobrymi parametrami strukturalnymi.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Dyrektor Instytutu Chemii WAT w latach 2012-2024.

Członek Rady Kuratorów Wydziału III Nauk Ścisłych i Nauk o Ziemi Polskiej Akademii Nauk w latach 2019-2022.

Komisja Wyróżnień i Medali PTChem, kadencja 2025-2028.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Kierownik projektu badawczego „Otrzymywanie i badanie adsorpcyjnych właściwości hybrydowych materiałów MOF-grafen" finansowanego przez NCN (2017-2020).
Wykonawca w projekcie badawczym „Wytwarzanie nanostruktur grafenowych przy użyciu zrównoważonej mechanochemii do adsorpcyjnego usuwania lotnych związków organicznych" finansowanego przez NCN (2025-2028).

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Informacja według bazy Scopus:
Liczba publikacji 167, Liczba cytowań (bez autocytowań) 4081, Index Hirscha 37

Pięć najważniejszych publikacji z ostatnich 5 lat:

1) S. Głowniak, B. Szczęśniak, J. Choma, M. Jaroniec: „Mechanochemistry: toward green synthesis of metal-organic frameworks”, Materials Today, 2021, 46, 109-124, https://doi.org/10.1016/j.mattod.2021.01.008.
2) S. Głowniak, B. Szczęśniak, J. Choma, M. Jaroniec: „Advances in microwave synthesis of nanoporous materials”, Advanced Materials, 2021, 2103477, https://doi.org/10.1002/adma.202103477.
3) J. Choma, J. Jagiełło, M. Jaroniec: „Assessing the contribution of micropores and mesopores from nitrogen adsorption on nanoporous carbons: Application to pore size analysis”, Carbon, 2021, 183, 150-157, https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.07.020.
4) K. Jaroszewska, B. Szczęśniak, B. Szyja, J. Choma, M. Jaroniec: „Inorganic mesoporous oxides: From research to industrial applications”, Materials Today, 2024, 72, 255-281, https://doi.org/10.1016/j.mattod.2023.11.017.
5) B. Szczęśniak, J. Choma, M. Jaroniec: „Sustainable mechanochemical synthesis of catalytically graphitized mesoporous carbons”, Microporous and Mesoporous Materials, 2024, 372, 113117, https://doi.org/10.1016/j.micromeso.2024.113117.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1) Nowoczesne materiały nanoporowate (Szkoła Doktorska WAT)
2) Technologia chemiczna (wykład, seminarium i ćwiczenia audytoryjne)
3) Materiały nanoporowate (wykład i ćwiczenia audytoryjne)
4) Seminarium dyplomowe

Średnio przeprowadzono ok. 150 godz./rocznie.

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Nagroda Ministra Obrony Narodowej za całokształt dorobku - 2022 r.

Nagroda Rektora WAT za osiągnięcie naukowe – 2021 r.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: 12

Liczba recenzji (w ciągu ostatnich 5 lat) prac doktorskich: 3

Udział w postępowaniach habilitacyjnych (w ciągu ostatnich 5 lat): 8

Opinie w postępowaniach profesorskich (w ciągu ostatnich 5 lat): 2

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: b. 14/p. 11

Tel.: 261 83 91 28

Email: jerzy.choma@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło, 0000-0002-0300-4344

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor badawczo-dydaktyczny

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki chemiczne

Obszar zainteresowań naukowych

Działalność naukowa prof. Stanisława Cudziło poświęcona jest chemii i technologii materiałów wybuchowych, prochów i paliw rakietowych oraz mieszanin pirotechnicznych a także wykorzystaniu procesów spalania i detonacji w inżynierii materiałowej (*nauki ścisłe i przyrodnicze / nauki chemiczne oraz nauki techniczne / inżynieria materiałowa*). Specjalizuje się w obszarze eksperymentalnych metod badań materiałów wybuchowych, oddziaływania fali detonacyjnej i uderzeniowej na różne ośrodki oraz badań reakcji chemicznych w falach detonacyjnych i falach spalania, w tym analiz chemicznych i fizycznych produktów tych reakcji. Równolegle z badaniami spaleniowej syntezy nanostrukturalnych materiałów węglowych i ceramicznych, prowadzi prace, których celem jest projektowanie struktury, synteza i badanie właściwości związków i mieszanin wybuchowych charakteryzujących się wysokimi parametrami detonacyjnymi i jednocześnie obniżoną wrażliwością na bodźce mechaniczne i termiczne.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Do 2020 r. prof. Stanisław Cudziło pełnił funkcję dziekana Wydziału Nowych Technologii i Chemii oraz był członkiem Senatu Wojskowej Akademii Technicznej. Począwszy od 2020 r., prof. Cudziło jest członkiem Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne, w której pełni funkcję przewodniczącego Komisji Nauki.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

W latach 2017-2023, prof. Cudziło kierował realizacją w WAT wysokobudżetowego projektu badawczego pt. „*Opracowanie i wykonanie demonstratorów krytycznych elementów do nowej generacji amunicji czołgowej 120 mm*” finansowanego przez NCBiR w ramach umowy nr DOB-BIO8/05/01/2016. Rezultatem projektu było opracowanie – po raz pierwszy w Polsce – składów jakościowych i ilościowych oraz zbadanie właściwości małowrażliwych prochów (typu LOVA), a także opracowanie podstaw technologii wytwarzania ziaren prochowych z tych materiałów na instalacjach przemysłowych (uzyskano VI poziom gotowości technologii). W latach 2023-2025, prof. Cudziło kierował realizacją 4 prac badawczo-rozwojowych finansowanych przez polskie firmy zbrojeniowe (MESKO S.A. i NITROCHEM S.A.). Celem tych prac było potwierdzenie przydatności krajowych surowców do wykorzystania w prochach LOVA oraz powiększenie skali ich produkcji, tzn. osiągnięcie IX poziomu gotowości technologii. Równolegle, na zlecenie NITROCHEM S.A., zespół kierowany przez prof. Cudziło wykonał dwie prace badawczo-rozwojowe, w wyniku których opracowano uniwersalny termobaryczny materiał wybuchowy (UTBX) i konstrukcję zawierającego go granatu (RG-NW).

Wyroby te zostały nagrodzone nagrodą II-go stopnia w 11 Ogólnopolskim Konkursie Lider Bezpieczeństwa Państwa 2023. Aktualnie (od 01.07.2022 r. do 30.06.2026 r.) prof. Cudziło kieruje także realizacją projektu pt. „*Materiały energetyczne – produkcja, starzenie się i formułowanie (EMPOF)*", który jest finansowany przez Europejską Agencję Obrony (EDA) w ramach umowy nr B.PRJ.RT.957. Głównym celem projektu EMPOF jest dobór nietoksycznych, krytycznych komponentów materiałów wybuchowych oraz uniezależnienie się europejskich producentów od dostawców z krajów objętych restrykcjami, a także opracowanie nowych, bardziej ekologicznych metod produkcji materiałów wybuchowych z wykorzystaniem nowych komponentów.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Według bazy ISI Web of Science aktualne parametry nauko-metryczne prof. Cudziło są następujące: Indeks H = 21, liczba prac zarejestrowanych w bazie = 93, liczba cytowań = 1426, bez autocytowań = 1319. W ostatnich 5 latach ukazały się między innymi następujące publikacje współautorstwa prof. Cudziło:

1. Ł. Gutowski, S. Cudziło, *Synthesis and Properties of Novel Nitro-based Thermally Stable Energetic Compounds*, Defence Technology, **17**, 775-784, 2021.
2. M. Gratzke, S. Cudziło, *Energetic Derivatives of Nitroguanidine – Synthesis and Properties*, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, **46**, 1509-1525, 2021.
3. K. S. Carney; P. DuBois; S. Cudziło; G. A. Jorgensen, W. Bienienda, *The Effect of TNT Mass and Standoff Distance on the Response of Fully Clamped Circular Aluminum Plates to Confined Air-Blast Loading*, International Journal of Impact Engineering, 170, 104357, 2022.
4. T. M. Klapötke, S. Cudziło, W. A. Trzciński, *An Answer to the Question about the Energetic Performance of TKX-50*, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, **47**, e202100358, 2022.
5. E-Ch. Koch, S. Cudziło, W. A. Trzciński, J. Paszula, *Combustion and Detonation Behaviour of Ammonium perchlorate / Phosphorus(V) nitride, P_3N_5*, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, **47**, e202200007, 2022.
6. T. M. Klapötke, S. Cudziło, W. A. Trzciński, J. Paszula L. Bauer, Ch. Riedelsheimer and J. Lechner, *Performance of TKX-50 in Thermobaric Explosives*, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, **48**, e202300010, 2023.
7. E-Ch. Koch, S. Cudziło, W. A. Trzciński, J. Paszula, *Detonation of High Explosives containing Phosphorus(V) nitride, P_3N_5*, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, **48,** e202300039, 2023.
8. D. Kozień, P. Żeliszewska, B. Szermer-Olearnik, Z. Adamczyk, A. Wróblewska, A. Szczygieł, K. Węgierek-Ciura, J. Mierzejewska, E. Pajtasz-Piasecka, T. Tokarski, G. Cios, S. Cudziło, Z. Pędzich, *Synthesis and characterization of boron carbide nanoparticles as potential boron-rich therapeutic carriers*, Materials, **16**(19), 6534, 2023.
9. T. M. Klapötke, S. Cudziło, W. A. Trzciński, J. Paszula, *Energy and blast performance of beryllium in a model thermobaric composition in comparison with aluminum and magnesium*, Defence Technology, **36**, 13-19, 2024.
10. S. Cudziło, B. Szermer-Olearnik; S. Dyjak, M. Gratzke, K. Sobczak, A. Wróblewska, A. Szczygieł, J. Mierzejewska, K. Węgierek-Ciura, A. Rapak, P. Żeliszewska, D. Kozień, Z. Pędzich, E. Pajtasz-Piasecka, *Combustion Synthesis of Functionalized Carbonated Boron Nitride Nanoparticles and their Potential Application in Boron Neutron Capture Therapy*, Materials, **17**(10), 2438, 2024.

11. T. M. Klapötke, S. Cudziło, W. A. Trzciński, J. Paszula, *Beryllium and Cerium Powders as Potential Activators of Aluminum in TBX Compositions*, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, **50**, e202400338, 2025.
12. D. Kozień, W. Banas, S. Cudziło, A. Grabos, K. Pasiut, W. Pyda, A. Wojteczko, M. Grabowy, Z. Pędzich, *Behaviour of reactively sintered TiB_2-SiC composites under sudden impact*, Processing and Application of Ceramics, **19**(1), 43-50, 2025.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Prof. Stanisław Cudziło systematycznie przekracza swoje pensum dydaktyczne, wykonując w ostatnich latach 170-200 godz. w ciągu roku. Prowadzi wykłady i ćwiczenia rachunkowe z przedmiotów: *Materiały wysokenergetyczne*, *Chemia i technologia materiałów wybuchowych*, *Materiały wybuchowe nowej generacji*, *Paliwa rakietowe* oraz *Zaawansowane materiały wysokoenergetyczne*. Przedmioty te są w programach kształcenia studentów z Wydziału Nowych Technologii i Chemii oraz Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa. W Szkole Doktorskiej WAT, prof. Cudziło wykłada przedmiot pod nazwą *Chemia i technologia materiałów wysokoenergetycznych*. Dotychczas ten przedmiot był trzykrotnie wybrany przez doktorantów.

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Nagroda II-go stopnia w 11 Ogólnopolskim Konkursie Lider Bezpieczeństwa Państwa 2023 za opracowanie uniwersalnego, termobarycznego materiału wybuchowego.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

W ostatnich 5 latach prof. Cudziło był promotorem trzech prac doktorskich zakończonych pomyślną obroną oraz zrecenzował jedną rozprawę doktorską, cztery prace habilitacyjne i napisał jedną opinię w postępowaniu profesorskim.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 24/119

Tel.: 261 83 78 75

Email: stanislaw.cudzilo@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Płk dr hab. inż. Przemysław Kula, prof. WAT 0000-0002-7862-7968

Stanowisko, funkcja kierownicza

Kierownik Zakładu Chemii

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki Chemiczne

Obszar zainteresowań naukowych

Chemia Organiczna, Nowe Materiały Funkcjonalne, Ciekłe Kryształy

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Przewodniczacy lub członek komitetów organizacyjnych/naukowych kilku konferencji CLC, OLC, ILCC

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Projekt UE FETOPEN Topolight 964770 2021-2025 – kierownik merytoryczny zespołu badawczego
Projekt OPUS NCN 2025-2029 – kierownik projektu
Projekt OPUS NCN 2025-2028 – kierownik merytoryczny
Projekt zamawiany UPM Hiszpania – kierownik projektu

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

179 publikacji, h-index 29

1. Gorecka, E.; Majewska, M.; Fekete, L.; Karcz, J.; Zukowska, J.; Herman, J.; Kula, P.; Pociecha, D., Spontaneous helix formation in a polar smectic phase. *MATERIALS HORIZONS* **2025,** *12* (14), 5352-5356.
2. Karcz, J.; Herman, J.; Rychlowicz, N.; Kula, P.; Górecka, E.; Szydlowska, J.; Majewski, P. W.; Pociecha, D., Spontaneous chiral symmetry breaking in polar fluid-heliconical ferroelectric nematic phase. *SCIENCE* **2024,** *384* (6700), 1096-1099.
3. Karcz, J.; Rychlowicz, N.; Czarnecka, M.; Kocot, A.; Herman, J.; Kula, P., Enantiotropic ferroelectric nematic phase in a single compound. *CHEMICAL COMMUNICATIONS* **2023,** *59* (100), 14807-14810.
4. Król, M.; Sigurdsson, H.; Rechcinska, K.; Oliwa, P.; Tyszka, K.; Bardyszewski, W.; Opala, A.; Matuszewski, M.; Morawiak, P.; Mazur, R.; Piecek, W.; Kula, P.; Lagoudakis, P. G.; Pietka, B.; Szczytko, J., Observation of second-order meron polarization textures in optical microcavities. *OPTICA* **2021,** *8* (2), 255-261.
5. Lekenta, K.; Król, M.; Mirek, R.; Lempicka, K.; Stephan, D.; Mazur, R.; Morawiak, P.; Kula, P.; Piecek, W.; Lagoudakis, P. G.; Pietka, B.; Szczytko, J., Tunable optical spin Hall effect in a liquid crystal microcavity. *LIGHT-SCIENCE & APPLICATIONS* **2018,** *7*.
6. Lempicka-Mirek, K.; Krol, M.; Sigurdsson, H.; Wincukiewicz, A.; Morawiak, P.; Mazur, R.; Muszynski, M.; Piecek, W.; Kula, P.; Stefaniuk, T.; Kaminska, M.; De Marco, L.; Lagoudakis, P. G.; Ballarini, D.; Sanvitto, D.; Szczytko, J.; Pietka, B., Electrically tunable Berry

curvature and strong light-matter coupling in liquid crystal microcavities with 2D perovskite. *SCIENCE ADVANCES* **2022,** *8* (40).

7. Nys, I.; Liu, S. Q.; Huang, Y. N.; Strzezysz, O.; Kula, P.; Neyts, K., Geometric Phase Flat Optical Gratings with High Diffraction Angle Based on Dual-Frequency Nematic Liquid Crystal. *ADVANCED OPTICAL MATERIALS* **2023,** *11* (23).

8. Parisi, E.; Santagata, E.; Kula, P.; Herman, J.; Gupta, S.; Simone, E.; Zarrella, S.; Korter, T. M.; Centore, R., Mechanical Transitions in Crystals: The Low-Temperature Thermosalient Transition of a Mesogenic Polyphenyl. *JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY* **2025,** *147* (17), 14731-14738.

9. Rechcinska, K.; Król, M.; Mazur, R.; Morawiak, P.; Mirek, R.; Lempicka, K.; Bardyszewski, W.; Matuszewski, M.; Kula, P.; Piecek, W.; Lagoudakis, P. G.; Pietka, B.; Szczytko, J., Engineering spin-orbit synthetic Hamiltonians in liquid-crystal optical cavities. *SCIENCE* **2019,** *366* (6466), 727-+.

10. Szukalska, A. B.; Karcz, J.; Herman, J.; Pociecha, D.; Górecka, E.; Kula, P.; Mysliwiec, J., Temperature-Tunable Heliconical and Ferroelectric Nematics for White Lasing. *ADVANCED MATERIALS* **2025**.

11. Talwar, M.; Perera, K.; Mostafa, M.; Gill, M.; Nepal, P.; Guragain, P.; Landau, I.; Kula, P.; Twieg, R.; West, J. L.; Jákli, A., Optically Isotropic Polymer Stabilized Liquid Crystals with Fast and Large Field-Induced Refractive Index Variation. *ADVANCED OPTICAL MATERIALS* **2024,** *12* (34).

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Chemia Organiczna
Synteza Ciekłych Kryształów
Spektrometria Masowa
Średnia liczba godzin w roku akademickim ok 300h/Y

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Medal KEN 2025

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Łącznie 7 wypromowanych doktorantów, w ostatnich 5 latach:

1. Marta Pytlarczyk – promotor – „Synteza i badanie nematycznych materiałów ciekłokrystalicznych o zwiększonej fotochemicznej stabilności w zakresie promieniowania UVA-VIS” - nadanie stopnia doktora 16.03.2021
2. Ewelina Dmochowska – promotor, „Synteza i badanie właściwości chiralnych reaktywnych mezogenów oraz bimezogenów o uporządkowaniu antyklinicznym”, Nadanie stopnia doktora - chemia 28.11.2022
3. Sayani DAS – co-promotor, , Shiv Nadar University, Delhi NCR, Indie, OCT.2025

Średnia liczba recenzji 30/Y, liczba recenzji dorobku naukowego 3.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: Budynek ICH 14/ pokój 14

Tel.:+48 261839873

Email: przemyslaw.kula@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. inż. Stanisław Popiel, ORCID: 0000-0001-5557-5061

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor WAT

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki chemiczne (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

1. Chemia i fizykochemia bojowych środków trujących (BST), a w szczególności: chemiczne i fizykochemiczne podstawy procesów odkażania substancji trujących; opracowywanie nowych metod unieszkodliwiania BST.
2. Analiza chromatograficzna, a w szczególności analiza BST oraz produktów ich rozkładu; opracowywanie nowych materiałów służących jako fazy stacjonarne do mikroekstrakcji do fazy stacjonarnej;
3. Mikrosynteza, oczyszczanie i identyfikacja związków, które mogą potencjalnie powstawać podczas degradacji BST w środowisku naturalnym oraz w procesach dekontaminacji.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Członkostwo w Polskim Towarzystwie Chemicznym

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Publikacje z ostatnich 5 lat (2021-2025):

1. Wojciech Wilczyński, Tomasz Brzeziński, Jakub Nawała, Daniel Dziedzic, Stanisław Popiel, Marcin Żebrowski, Michał Czub, Jacek Bełdowski, and Monika Radlińska. “Chronic Toxicity of Triphenylarsine to Danio rerio.” Ecotoxicology and Environmental Safety 299 (2025) 118366.
   DOI: 10.1016/j.ecoenv.2025.118366. **IF = 6,1**
2. Maciej Boczkowski, Stanisław Popiel, Jakub Nawała, and Hubert Suska. “History of Organophosphorus Compounds in the Context of Their Use as Chemical Warfare Agents.” Molecules 30 (2025) 1615. DOI: 10.3390/molecules30071615. **IF = 4,6**
3. Klaudia Kozon, Jakub Nawała, Paweł Sura, and Stanisław Popiel. “Study on the Reaction Kinetics of Sulfur Mustard, Nitrogen Mustard and Their Chosen Analogues with Sodium Ethoxide.” Molecules 30 (2025) 780.
   DOI: 10.3390/molecules30040780. **IF = 4,6.**
4. Jakub Woźniak, Jakub Nawała, Daniel Dziedzic, and Stanisław Popiel. “Overview of Liquid Sample Preparation Techniques for Analysis, Using Metal-Organic Frameworks as Sorbents.” Molecules 29 (2024) 4752.
   DOI: 10.3390/molecules29194752. **IF = 4,6.**

5. Jakub Woźniak, Stanisław Popiel, Jakub Nawała, Barbara Szczęśniak, Jerzy Choma, and Dariusz Zasada. “Novel Application of Metal–Organic Frameworks as Efficient Sorbents for Solid-Phase Extraction of Chemical Warfare Agents and Related Compounds in Water Samples.” Molecules 29 (2024) 3259. DOI: 10.3390/molecules29143259. **IF = 4,6.**
6. Wojciech Wilczyński, Monika Radlińska, Marcin Łukasz Żebrowski, Jakub Nawała, Daniel Dziedzic, Michał Czub, Piotr Maszczyk, Jacek Bełdowski, Stanisław Popiel, and Tomasz Brzeziński. “Multi-Biomarker Assessment of Chronic Toxicity Induced by the Chemical Warfare Agent Adamsite in Danio rerio.” Chemosphere, 366 (2024) 143478. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2024.143478. **IF = 8,1.**
7. Maciej Boczkowski, Stanisław Popiel, and Jakub Nawała. “Application of Chemical Ionization in the Analysis of Ethylphosphonic Acid Derivatives.” Journal of the American Society for Mass Spectrometry 35 (2024) 714–727. **IF = 2,7.** DOI: 10.1021/jasms.3c00392.
8. Patrik Fauser, Michał Czub, Jacek Bełdowski, Hanna Niemikoski, Paula Vanninen, Stanisław Popiel, Jakub Nawała, Daniel Dziedzic, and Hans Sanderson. “Chemical Warfare Agents and Their Risk Assessment in Daphnia magna and Fish in the Baltic Sea—15 Years of Measurements.” Journal of Hazardous Materials Advances 12 (2023) 100386. DOI: 10.1016/j.hazadv.2023.100386. **IF = 5,5.**
9. Barbara Szczęśniak, Sylwia Głowniak, Jakub Woźniak, Stanisław Popiel, Jerzy Choma, and Mietek Jaroniec. “Ordered Mesoporous Carbons with Well-Dispersed Nickel or Platinum Nanoparticles for Room Temperature Hydrogen Adsorption.” Molecules 28 (2023) 6551. DOI: 10.3390/molecules28186551. **IF = 4,2.**
10. Wojciech Wilczyński, Tomasz Brzeziński, Piotr Maszczyk, Antoni Ludew, Michał J. Czub, Daniel Dziedzic, Jakub Nawała, Stanisław Popiel, Jacek Beldowski, and Hans Sanderson. “Acute Toxicity of Organoarsenic Chemical Warfare Agents to Danio rerio Embryos.” Ecotoxicology and Environmental Safety 262 (2023) 115116. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2023.115116. **IF = 6,2.**
11. Paweł Sura, Damian Stępień, Jakub Nawała, Daniel Dziedzic, Mateusz Szala, and Stanisław Popiel. “The Bromine Analog of Sulfur Mustard: Synthesis and Reactivity Studies.” Journal of Molecular Structure 1286 (2023) 135510. DOI: 10.1016/j.molstruc.2023.135510. **IF = 4,0.**
12. Tobias Klöffel, Diana Gordon, Stanisław Popiel, Jakub Nawała, Bernd Meyer, and Paweł Rodziewicz. “Understanding the Mechanism of the Sulfur Mustard Hydrolysis Reaction on the Atomistic Level from Experiment and First-Principles Simulations.” Process Safety and Environmental Protection 172 (2023) 105–112. DOI: 10.1016/j.psep.2023.02.001. **IF = 6,9.**
13. Daniel Dziedzic, Jakub Nawała, Diana Gordon, Barbara Dawidziuk, and Stanisław Popiel. “Nanostructured Polyaniline SPME Fiber Coating for Chemical Warfare Agents Analysis.” Analytica Chimica Acta 1202 (2022) 339649. DOI: 10.1016/j.aca.2022.339649. **IF = 6,2.**
14. Katarzyna Lech, Jakub Nawała, and Stanisław Popiel. “Mass Spectrometry for Investigation of Natural Dyes in Historical Textiles: Unveiling the Mystery behind Safflower-Dyed Fibers.” Journal of the American Society for Mass Spectrometry, 32, (2021) 2552–2566. DOI: 10.1021/jasms.1c00195. **IF = 3,3.**
15. Jakub Nawała, Diana Gordon, Daniel Dziedzic, Paweł Rodziewicz, and Stanisław Popiel. “Why Does Clark I Remain in the Marine Environment for a Long Time?”

Science of the Total Environment 774 (2021) 145675.
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145675. **IF = 10,6.**

16. Tobias Klöffel, Mariana Kozłowska, Stanisław Popiel, Bernd Meyer, and Paweł Rodziewicz. “Adsorption of Sulfur Mustard on Clean and Water-Saturated ZnO(10=1¯0): Structural Diversity from First-Principles Calculations.” Journal of Hazardous Materials 402 (2021) 123503. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2020.123503. **IF = 14,2.**
17. Mariusz Kluska, Joanna Jabłońska, Wiesław Prukała, and Stanisław Popiel. “Research on the Stability of Biologically Active (E)-Azastilbene Derivatives in Polish Rivers.” Polish Journal of Environmental Studies 30 (2021) 1647–1653. DOI: 10.15244/pjoes/126000. **IF = 1,9.**
18. Michał Czub, Jakub Nawała, Stanisław Popiel, Tomasz Brzeziński, Piotr Maszczyk, Hans Sanderson, Edmund Maser, Diana Gordon, Daniel Dziedzic, and Barbara Dawidziuk. “Acute Aquatic Toxicity of Arsenic-Based Chemical Warfare Agents to Daphnia magna.” Aquatic Toxicology 230 (2021): 105693. DOI: 10.1016/j.aquatox.2020.105693. **IF = 5,2.**

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

1. Współczesne metody chemii analitycznej – studia I stopnia WTC
2. Chemia środków trujących i procesów odkażania – studia I stopnia WTC
3. Metody przygotowania próbek do analizy – SDR
4. Analiza bojowych środków trujących – SDR

Średnia liczba godzin zajęć w ostatnich 5 latach: 242.

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

—

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

1. Barbara Dawidziuk, Opracowanie metod analizy materiałów wybuchowych i produktów ich przemian w osadach dennych Morza Bałtyckiego, WAT, 2020. *Doktorat*.
2. Diana Gordon, Badanie przemian bojowych środków trujących i materiałów wybuchowych w środowisku Morza Bałtyckiego, WAT, 2020. *Doktorat.*

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: Budynek 55A/5

Tel.: 261 839 097

Email: stanislaw.popiel@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Dr hab. inż. Jarosław Puton, 0000-0003-4110-0377

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor WAT

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki chemiczne, 100%

Obszar zainteresowań naukowych

Analiza instrumentalna, chemia analityczna, procesy jonizacji w gazie

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- sekretarz Rady Bibliotecznej WAT
- sekretarz Komisji Nauki przy Radzie Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Grant NCBIR: MILGEOMED - Inteligentny, zintegrowany system do lokalizacji, wstępnej oceny i pomocy medycznej poszkodowanym na polu walki wykorzystujący geoinformacje i sensory biomedyczne, DOB-SZAFIR/09/A/010/01/2021, 01.06.2021 r. do 31.05.2025 r. (kierownik zadań związanych z budową i badaniami modułów TOX).

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Liczba publikacji: 34 (Web of Science), 32 (Scopus)
Indeks Hirsha: 13 (Web of Science, Scopus)
Najważniejsze publikacje:

1. E. Budzyńska, S. Sielemann, J. Puton, A.L.R.M. Surminski, Analysis of e-liquids for electronic cigarettes using GC-IMS/MS with headspace sampling, Talanta, 209 (2020) 120594.
2. M. Wiśnik-Sawka, E. Budzyńska, J. Puton, Application of Ion Mobility Spectrometry for Permeability Studies of Organic Substances through Polymeric Materials, Molecules 25 (2020) 2983.
3. Wolańska, I.; Budzyńska, E.; Puton, J. Studies on the Processes of Electron Capture and Clustering of Benzyl Chloride by Ion Mobility Spectrometry. Molecules 2021, 26, 4562.
4. E. Budzyńska, I. Wolańska, J. Puton, Negative-mode ion mobility spectrometry—comparison of ion–molecule reactions and electron capture processes, Anal. Bioanal. Chem. 414 (2022) 3719-3728.
5. I. Wolańska, K. Piwowarski, E. Budzyńska, J. Puton, Effect of Humidity on the Mobilities of Small Ions in Ion Mobility Spectrometry, Anal. Chem. 2023, 95, 22, 8505–8511.
6. I. Wolańska, K. Piwowarski, J. Puton, Conservation of the Charge in Signal from Drift Tube Ion Mobility Spectrometers, Anal. Chem., Anal. Chem. 2024, 96, 17337−17344.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Prowadzone zajęcia:

1. Fizyka Jądrowa, studia I stopnia i jednolite studia magisterskie, Wydział Nowych Technologii i Chemii
2. Podstawy Energetyki Jądrowej, studia II stopnia, Wydział Elektroniki
3. Pomiary Chemiczne i Dozymetryczne, jednolite studia magisterskie, Wydział Elektroniki
4. Metody Jonizacyjne w Analityce, Szkoła Doktorska, WAT

Średnia liczba godzin zajęć rocznie: 190

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

- 3 wypromowanych doktorów
- 2 recenzje doktoratów
- 1 recenzja w postępowaniu habilitacyjnym

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: budynek 55 / pok. 12

Tel.: 261 83 71 82

Email: jaroslaw.puton@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska, 0000-0002-1409-8374

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor, Dyrektor Instytutu Chemii

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki chemiczne (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

Działalność naukowa prof. Marzeny Tykarskiej poświęcona jest fizykochemii ciekłych kryształów. Realizuje badania dotyczące przemian fazowych w tych materiałach, w szczególności zajmuje się analizą termiczną i identyfikacją faz. Charakteryzuje również związki organiczne metodami spektroskopii elektronowej UV-Vis i oscylacyjnej IR. Wykorzystuje te metody do badania uporządkowania cząsteczek. Projektuje składy mieszanin ciekłokrystalicznych o potencjalnych cechach aplikacyjnych. Szczególnie interesuje się zjawiskami nieaddytywnymi występującymi w mieszaninach ciekłych kryształów, takimi jak rozszerzenie, destabilizacja i indukcja. Przykładowo opisała zjawisko indukcji fazy antyferroelektrycznej w mieszaninach związków nie tworzących tej fazy. Wyjaśniła zjawisko inwersji skrętności makroskopowych struktur helikoidalnych pod wpływem temperatury w chiralnych fazach skośnych (ferroelektrycznej i antyferroelektrycznej) z wykorzystaniem metod spektroskopowych UV-Vis, IR, NMR i CD.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Dyrektor Instytutu Chemii WTC WAT 2024-2028
- Zastępca Przewodniczącego Komisji senackiej ds. studentów i doktorantów 2020-2024,
- Zastępca Przewodniczącego Dyscypliny Naukowej nauki chemiczne 2020-2024, 2024-2028,
- Przewodnicząca Polskiego Towarzystwa Ciekłokrystalicznego 2021-2024, 2025-2028

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Liczba publikacji **115**, wg Scopus **98**, wg Web of Science **85**
Index Hirscha wg Scopus **25**, wg Web of Science **24**

Najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach:

1. A. Deptuch, A. Drzewicz, M. Dziurka, N. Górska, J. Hooper, T. Jaworska-Gołąb, E. Juszyńska-Gałązka, M. Marzec, M. Piwowarczyk, M. Srebro-Hooper, M. Tykarska, M. Urbańska, Influence of fluorosubstitution on physical properties of the smectogenic chiral ester, Materials Research Bulletin, 150, 111756-11 (2022), DOI: 10.1016/j.materresbull.2022.111756

2. M. Tykarska, K. Kurp, P. Zieja, J. Herman, S. Stulov, A. Bubnov, New quaterphenyls laterally substituted by methyl group and their influence on the self-assembling behaviour of ferroelectric bicomponent mixtures, Liq. Cryst. 49(6), 821-835 (2022), DOI: 10.1080/02678292.2021.2014998
3. P. Zieja, M. Tykarska, P. Morawiak, W. Piecek, Influence of the molecular structure of calamitic compounds with trifluoromethoxy terminal group on the induction of the smectic A phase. Part I, Liq. Cryst. 50(3), 363-378 (2023), DOI: 10.1080/02678292.2022.2127160
4. A. Deptuch, T. Jaworska-Gołąb, M. Dziurka, J. Hooper, M. Srebro-Hooper, M. Urbańska, M. Tykarska, M. Marzec, Determination of tilt angle and its behavior in chiral smectic phases by exploring molecular conformations using complementary methods, Phys. Rev. E, 107(3), 034703 (2023), DOI:10.1103/PhysRevE.107.034703
5. P. Zieja, M. Tykarska, P. Morawiak, P. Perkowski, W. Piecek, Influence of the molecular structure of compounds with terminal isothiocyanate group on the induction of the smectic A phase. Part II, Liq Cryst., 50(13-14), 2186-2203 (2023), DOI: 10.1080/02678292.2023.2238655
6. M. Tykarska, P. Zieja, Influence of the molecular structure of compounds differing with terminal polar group on the induction of the smectic A phase. Part III, Liq Cryst., 51(2), 305-317 (2024), DOI: 10.1080/02678292.2023.2297401
7. M. Tykarska, K. Kurp, S. Mironov, N. Rychłowicz, J. Karcz, J. Dziaduszek, P. Kula, S. Stulov, A. Bubnov, Tuning of self-organizing and electro-optical behaviour for orthoconic ferroelectric liquid crystal by non-chiral dopants, J. Mol. Liq., 125426 (2024), DOI: 10.1016/j.molliq.2024.125426
8. M. Tykarska, B. Klucznik, J. Dziaduszek, S. Jóźwiak, Miscibility Studies of Bismesogen CBnCB Forming Nematic Twist-Bend Phase with Cyanobiphenyls nCB, Materials, 17(17), 4256 (2024), DOI: 10.3390/ma17174256
9. A. Drzewicz, M. Rossi, M. Cifelli, G. Saielli, M. Tykarska, V. Domenici, Chemical and physical properties of orthoconic liquid crystals: 2H NMR spectroscopy and Molecular Dynamics simulations, Soft Matter, 21, 1646-1661 (2025), DOI: 10.1039/d4sm01321b

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

- Materiałoznawstwo chemiczne (wykłady, I st. studiów),
- Spektroskopia (wykłady i ćwiczenia, II st. studiów),
- Metody spektroskopowe (wykłady, Szkoła Doktorska WAT),
- Wstęp do metod spektroskopowych (wykłady, Szkoła Doktorska WAT),
- Polymer materials (wykłady w j. ang, Erasmus)

średnia liczba godzin zajęć: 180/rok

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

2021 - Srebrny Krzyż Zasługi

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

liczba wypromowanych doktorów: 4
liczba recenzji doktorantów (w ostatnich 5 latach): 1

Dane kontaktowe
Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 14 / 8 Tel.: 261 83 95 82 Email: marzena.tykarska@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. Marian Cieślarczyk, ORCID 0000 0002 3382 8168

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki o bezpieczeństwie 100%

Obszar zainteresowań naukowych

Systemy bezpieczeństwa i obronności, kultura bezpieczeństwa, metodologia badań w naukach społecznych, w tym w naukach o bezpieczeństwie, odporność społeczna i odporność państwa.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Polskie Towarzystwo Nauk o Bezpieczeństwie (współzałożyciel i pierwszy przewodniczący, aktualnie – przewodniczący Sekcji Kultury Bezpieczeństwa PTNoB), Polskie Towarzystwo Socjologiczne (członek), Drohiczyńskie Towarzystwo Naukowe (członek)

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

UGB WAT nt. *Postawy proobronne studentów wobec wyzwań i zagrożeń III dekady XXI wieku,* 2020 – kierownik projektu
UGB WAT nt. *Ochrona ludności i obrona cywilna w systemie bezpieczeństwa i obronności RP,* 2025 – kierownik projektu

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

W przybliżeniu było ich kilkadziesiąt w ciągu ostatnich 5 lat.
Najważniejsze publikacje w tym czasie, to:
- Cieślarczyk M., *Challenges for safety sciences and education in the light of the current experience with the Covid-19 Pandemic*, Defence Science Review, Volume 1, No. 9, 2020, WAT Warszawa 2020 (artykuł).
- *Cieślarczyk* M., *Filipek* A., *Krzewniak* D., *Kultura bezpieczeństwa młodzieży akademickiej w kontekście zrównoważonego rozwoju*, Siedlce 2021 (monografia).
- Cieślarczyk M., *Znaczenie kultury bezpieczeństwa w procesach logistycznych. Na przykładzie pandemii COVID-19 i innych elementów kaskadowej sytuacji kryzysowej*, Warszawa 2022 (monografia).
- Cieślarczyk M., *The Kremlin`s tough influense on the Polisch decision-making proces,* in: M.Górnikiewicz, R.Bielawski (eds.), *Influense of Russian Activites,* V&R Germany, 2023 (rozdział w monografii).
- Cieślarczyk M., *Russian „soft power" methodollogy in influencing the Polish decision-making,* in: M.Górnikiewicz, R.Bielawski (eds.), *Influense of Russian Activites,* V&R Germany, 2023 (rozdział w monografii).
- Cieślarczyk M.,*Safety cultureduring the COVID-19 pandemic and the effectivene ssof dealing with the coronavirus and conseqences*, w: N.Moch, W.S.Wereda,

J.Stańczyk (red.), *Information, Security and Socjety in the COVID-19 Pandemic*, Routledge, New York 2023 (rozdział w monografii).
- Cieślarczyk M., *Dobrostan grup dyspozycyjnych w świetle wybranych elementów wiedzy nauk o bezpieczeństwie,* w: J.Gierszewski, I.Osmólska (red. nauk.), *Dobrostan w grupach dyspozycyjnych. Ujęcie współczesne i historyczne* Słupsk 2023, (rozdział w monografii).
- Cieślarczyk M., *Znaczenie kultury metodologicznej dla trafności ocen sytuacyjnych i skuteczności radzenia sobie ze współczesnymi problemami, w tym z pracami kwalifikacyjnymi,* (monografia, przewidywany termin złożenia do druku w Wyd. WAT – grudzień 2025).

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Morale i kultura bezpieczeństwa w relacjach narodowych i międzynarodowych (SDR),
Kultura bezpieczeństwa państwa,
Bezpieczeństwo kulturowe,
Socjologia bezpieczeństwa
Podstawy metodologii badań
Metodologia badań społecznych
System zarządzania kryzysowego
Logistyka kryzysowa, Ochrona infrastruktury krytycznej
Średnia liczba godzin w roku akademickim w przedziale 5 lat: 200-250 godzin

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Osobista satysfakcja.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

W ostatnich pięciu latach:

I. **Wypromowałem 2 doktorów**

1. M. Pardyak, *Oblicza terroryzmu oraz metody badań jego psychospołecznych i organizacyjnych uwarunkowań,* WAT, Warszawa 2023;
2. A. Czesławiak, *Kultura bezpieczeństwa uczniów, rodziców i nauczycieli a funkcjonowanie szkoły w cywilizacji współczesnej,* AS, Siedlce 2023.

II. Opracowałem **recenzje 5 rozpraw doktorskich**:

1. Pana mgr Szymona Noworyty na temat: *Wpływ dobrowolnej, zasadniczej służby wojskowej na kulturę bezpieczeństwa w wojskach powietrznodesantowych SZ RP,* AB, Dąbrowa Górnicza 2025;
2. Pani mgr Katarzyny Batorowskiej, nt. *Poczucie bezpieczeństwa informacyjnego społeczności lokalnych w aspekcie wybranych zagrożeń cywilizacyjnych na przykładzie społeczności Suchej Beskidzkiej,* US, Siedlce 2023.
3. Pana mgr Grzegorza Dementiewa nt. *System bezpieczeństwa powszechnego w województwie pomorskim w warunkach zmian klimatycznych – aktualny stan i kierunki ewolucji,* AP, Słupsk 2022.
4. Pana mgr Jarosława Sikory na temat: *Internetowy obraz zjawiska masowej migracji a bezpieczeństwo wewnętrzne państwa,* WSPol. Szczytno, maj 2021;
5. Pani mgr Anny Kamińskiej na temat: *Współczesne uwarunkowania bezpieczeństwa Republiki Mołdawii,* ASzWoj, grudzień 2021;

III. Opracowałem opinię w **postępowaniu profesorskim** dr hab. Juliusza Piwowarskiego w dziedzinie nauk społecznych, kwiecień 2025 r.
Dane kontaktowe
Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju - zajęcia prowadzone były w budynku 135 i w kilka innych budynkach dydaktycznych WAT. Tel.: 606321283 Email: marian.cieslarczyk@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof. dr hab. inż. Szymon MITKOW, ORCID: 0000-0003-2845-2589

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor, Przewodniczący rady Dyscypliny Naukowej „*Nauki o Bezpieczeństwie*”

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki o Bezpieczeństwie – 100%

Obszar zainteresowań naukowych

Bezpieczeństwo militarne, obronność państwa, logistyka wojskowa i logistyka przedsiębiorstw, transport, pozyskiwanie sprzętu wojskowego, wykorzystanie metod ilościowych i jakościowych w bezpieczeństwie i logistyce, prognozowanie środowiska bezpieczeństwa oraz rozwój i ocena techniki wojskowej.

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Udział w pracach różnych gremiów:

1. Członek *System Analyses and Studies Panel* (SAS - Panel Studiów i Analizy Systemowej) *Science &Technology Organization* (STO - Organizacji ds. Badań i Technologii) NATO od 2005 roku do 2021 roku przedstawiciel Polski w Panelu SAS bez prawa głosu (*Panel member*). Od 2021 do 2024 roku przedstawiciel Polski w Panelu z prawem głosu (*Principal Panel member*).
2. Członek Rady Naukowej Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w latach 2017-2021.
3. Członek Rady Naukowej Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych 2022-2025.
4. Członek Sekcji Elektromobilności i Transportu Autonomicznego Komitetu Transportu Polskiej Akademii Nauk – 2020-2025.
5. Członek Komitetu Naukowego – „*Kwartalnik Bellona*” 2017 - 2025.
6. Członek rady Naukowej Wydawnictwa Centrum i Szkolenia Sił Zbrojnych 2020-2025.
7. Członek Kapituły Konkursu Lider Bezpieczeństwa Państwa LBP – 2021-2025.

Pełnione funkcje:

1. Dziekan Wydziału – 2017-2024.
2. Członek Senatu WAT – 2020-2024.
3. Przewodniczący Rady Dyscypliny Naukowej „Nauki o Bezpieczeństwie” – 2018-2024 i 2024-2028.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Członek zespołu badawczego projektu pt. „*Pierwsza polska – autorska metoda prognozowania efektywności współpracy naukowo-gospodarczej*” realizowanego w ramach pracy badawczej NDS/547274/2022/2022 finansowanej ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki, okres trwania projektu 12.08.2022 – 11.08.2024.
2. Kierownik zespołu badawczego realizującego projekt PN.: 997/2018 MON pt. „*System logistyczny determinantem zdolności obronnych RP*” finansowanego w ramach programu (konkursu) GRANT BADAWCZY MON 2018 – 2022 oraz Kierownik zadania badawczego zrealizowanego w ramach tego projektu w 2022

pt. „*Model funkcjonowania systemu logistycznego w procesie zapewnienia zdolności obronnych RP*”.

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Najważniejsze publikacje:

1. Mitkow Sz., *Bezpieczeństwo militarne Polski w realiach XXI wieku - wybrane aspekty*, Difin, Warszawa 2023 - ISBN 978-83-8270-178-4.
2. Mitkow Sz., *Kierowanie procesem zaspokojenia potrzeb logistycznych militarnego potencjału obronnego* [w:] Potrzeby Logistyczne Potencjału Obronnego. ISBN 978-83-8180-386-1, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2020.
3. Mitkow Sz., *Przemysłowy potencjał obronny Rzeczpospolitej Polskiej* [w:] System logistyczny potencjału obronnego RP w XXI wieku. ISBN 978-83-8180-524-7, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2021.
4. Mitkow Sz., Kozicki B., Tomaszewski J., *Bezpieczeństwo militarne a potencjał osobowy Sił Zbrojnych RP,* Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego, Warszawa 2021 - ISBN 978-83-7938-346-7.
5. Mitkow Sz., Kozicki B., Mizura G., *Planowanie potencjału osobowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w obliczu aktualnych wyzwań bezpieczeństwa militarnego,* Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego, Warszawa 2023 - ISBN 978-83-7938-346-0.
6. Fijałkowska S., Mitkow Sz., *Selected Psychological Determinants of Human Behaviour During the COVID-19 Pandemic* [w:] Information, Security and Society in the COVID-19 Pandemic. ISBN 978-10-323-1442-6, Routledge, Londyn 2022.
7. Mitkow Sz., (red.), *Model funkcjonowania systemu logistycznego w procesie zapewnienia zdolności obronnych Rzeczypospolitej Polskiej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2022, ss.280, ISBN 978-83-8180-634-3.
8. Misiuk A, Itrich-Drabarek J., Mitkow Sz., Bryczek-Wróbel P. (red.), *Encyklopedia Bezpieczeństwa Narodowego*, WAT, Warszawa 2023 -
9. Mitkow Sz., Bodziany M., Jałowiec T., Kępczyński A., Lis A., Pączek B., Skulimowski M., Urban K., (red). *System logistyczny Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. *RAPORT 2024*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2024, ISBN 978-83-7938-419-8.
10. Mitkow Sz., Pac B*., A comparative analysis of the logistic capabilities of selected land intermodal terminals: The Polish case study for states of emergency*, Polish Political Science Yearbook, 2024, DOI: 10.15804/ppsy202438.
11. Mitkow Sz., Mariak O., Chmielewski R., *Analysis rapid reconstruction airport pavements*, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych, 2024, DOI: 10.37105/iboa.218.

Analiza naukometryczna (stanu na 31 stycznia 2025):

Impact Factor = 3.476

Cytowania = 123 (cytowania policzone z bazy Google Scholar)

Indeks Hirscha.

Index Hirscha = 2 (Index Hirscha z bazy Web of Science i bazy Scopus).

Index Hirscha = 4 (Index Hirscha z bazy Google Scholar).

Razem: 2210 punktów

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Rok akademicki 2021/2022 liczba godzin: 520;
Rok akademicki 2022/2023 liczba godzin: 500;
Rok akademicki 2023/2024 liczba godzin: 628;
Rok akademicki 2024/2025 liczba godzin: 440.
Prowadzone przedmioty:

1. Pozyskiwanie sprzętu wojskowego.
2. Metody Ilościowe w logistyce.
3. Podstawy logistyki.
4. Inżynieria systemów bezpieczeństwa – *przedmiot prowadzony w SD*.
5. Analiza obszaru badawczego - *przedmiot prowadzony w SD*.
6. Basic of Logistics.
7. Quantitative Methods in Logistics.
8. Polityka obronna i planowanie rozwoju sprzętu wojskowego.
9. Projektowanie systemów i procesów logistycznych.
10. Cykl życia sprzętu wojskowego.
11. Zarządzanie logistyką produkcji i dystrybucji.
12. Bezpieczeństwo i niezawodność obiektów technicznych.

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Medal Komisji Edukacji Narodowej, Minister Edukacji i Nauki, 30.06.2021.
Lotniczy Krzyż Zasługi, Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej – 21.02.2022.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów – 5.

Liczba recenzji doktoratów – 14.

Liczba recenzji w postępowaniach habilitacyjnych – 2.

Liczba opinii w postepowaniu habilitacyjnym – 5.

Liczba doktorantów w Szkole Doktorskiej WAT – 6.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: WAT, b. nr 135/ 1.18

Tel.: 600442321

Email: szymon.mitkow@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. Adam OSTANEK, ORCID: 0000-0003-0801-811X

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor uczelni

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

- Nauki o bezpieczeństwie – 50%
- Historia – 50%

Obszar zainteresowań naukowych

historia bezpieczeństwa, historia wojskowości, bezpieczeństwo wewnętrzne państwa

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Sekcja Historii Wojskowości Komitetu Nauk Historycznych Polskiej Akademii Nauk – członek (od 2024)
- Stowarzyszenie Historyków Wojskowości – prezes (od 2023)
- Senat Wojskowej Akademii Technicznej – członek Komisji ds. Nauki (od 2024)
- Rada Dyscypliny Naukowej „Nauki o Bezpieczeństwie" WAT (od 2020)
- Zastępca dyrektora ds. naukowych Instytutu Organizacji i Zarządzania (2020–2024)
- Wydziałowa Komisja Wyborcza Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania – przewodniczący (kadencja 2020–2024)
- Komisja ds. oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT dla dyscypliny naukowej Nauki o bezpieczeństwie – przewodniczący (2024)
- Zespół ds. Opracowania Zasad i Kryteriów Związanych z Nadawaniem Stopni Naukowych w dyscyplinie Nauki o bezpieczeństwie w WAT – członek (2022)

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

- Stypendium naukowe Fundacji z Brzezia Lanckorońskich – 2022
- Uczelniany Grant Badawczy – 2021 (kierownik), 2022, 2023 (kierownik), 2024, 2025 (kierownik)

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Łączna liczba publikacji: ponad 150 (różnego rodzaju)

Indeks Hirscha:

- Google Scholar h-index: 6
- Web of Science h-index: 0
- Scopus h-index: 0

Najważniejsze publikacje:

1. Adam A. Ostanek, *Drugoplanowi ojcowie Niepodległej. Wilhelm Kalwas (1896–1978)*, „Kwartalnik Kresowy" 2025, nr 1, s. 75–92.
2. Petro Hawrylyshyn, Adam A. Ostanek, *Bohdan Hawrylyshyn and the Club of Rome*, „Echa Przeszłości" 2025, nr XXVI/1, s. 163–173.
3. *"Orzeł czy Rzeszka?" Nastroje społeczne mieszkańców województwa tarnopolskiego wobec zagrożenia wojennego i wojny 1939 roku w świetle dokumentów*, red. A.A. Ostanek, P. Pulik, Warszawa 2024.

4. Adam A. Ostanek, Marcin Mielnik, *Przygotowania reformy Gwardii Narodowej w 1811 r. Poprawienie bezpieczeństwa czy krok wstecz?*, „Studia z Dziejów Rosji i Europy Środkowo-Wschodniej” 2024, t. LIX, z. 2, s. 5–18.
5. Adam A. Ostanek, *Twierdza, która nie skapitulowała. Brześć nad Bugiem w kampanii polskiej 1939 roku*, [w:] *Оборонні війни: Польща 1939 – Україна 2022–2023*, відп. ред. А. Харук, Львів 2024, с. 121–137.
6. Adam A. Ostanek, *O bezpieczeństwo i porządek publiczny. Organizacja struktur terenowych Policji Państwowej w Małopolsce Wschodniej w pierwszych latach niepodległości (1919–1924)*, „Textus et Studia” 2023, nr 1 (33), s. 29–47.
7. Adam A. Ostanek, *O nienaruszalność granic. Polsko-sowiecki spór polityczny o kształt wschodniej granicy Rzeczypospolitej po II wojnie światowej*, „Przegląd Wschodnioeuropejski” (Olsztyn) 2023, nr XIV (1), s. 161–173.
8. Adam A. Ostanek, *The beginnings of the polish arms industry in the Second Polish Republic. "Arma" – The Arms and Machines Factory in Lviv*, “Wiedza Obronna” 2022, nr 3, s 363–375
9. Adam A. Ostanek, *Rozszyfrowana wojna. Biuro Szyfrów Oddziału II Naczelnego Dowództwa Wojska Polskiego a losy bitwy warszawskiej 1920 roku*, „Przegląd Wschodnioeuropejski” (Olsztyn) 2021, nr XII/2, s. 29–45.
10. Adam A. Ostanek, *Rozszyfrowana wojna. Biuro Szyfrów Oddziału II Naczelnego Dowództwa Wojska Polskiego a losy bitwy warszawskiej 1920 roku*, „Przegląd Wschodnioeuropejski” (Olsztyn) 2021, nr XII/2, s. 29–45.

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Przedmioty:

- Historia bezpieczeństwa (SDR)
- Historia sztuki wojennej
- Historia Polski

Średnia liczba godzin zajęć: 408 godz./rok akademicki

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

- Brązowy Medal „Za zasługi dla obronności kraju” – 2020
- Brązowy Krzyż Zasługi – 2021
- Brązowy Medal "Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny" – 2023
- Medal Komisji Edukacji Narodowej – 2025
- Tytuł i Odznaka „Zasłużony Nauczyciel Akademicki WAT” – 2025

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

- Liczba wypromowanych doktorów: 2
- Liczba recenzji doktoratów: 5

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju:
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT
budynek 135, pokój 4.03
tel.: 504 239 488
e-mail: adam.ostanek@wat.edu.pl

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

Prof. dr hab. inż. Mieczysław PAWLISIAK, ORCID 0000-0003-2501-8779

Stanowisko, funkcja kierownicza

Profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki o Bezpieczeństwie – 100%

Obszar zainteresowań naukowych

Bezpieczeństwo militarne, bezpieczeństwo logistyczne, obronność państwa, wsparcie i zabezpieczenie logistyczne (materiałowe, techniczne, transportowe, medyczne i infrastrukturalne) instytucji i jednostek wojskowych w czasie realizacji zadań w kraju i poza jego granicami.

Działalność organizacyjna

(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Udział w pracach różnych gremiów:

1. Członek zespołu logistycznych ekspertów NATO w ramach programu DEEP - Program Wzmocnienia Edukacji Obronnej w krajach partnerskich.
2. Przewodniczący Rady Naukowej czasopisma „Systemy logistyczne wojsk" w latach 2019 – 2022. Wydawca Wojskowa Akademia Techniczna.
3. Członek Międzynarodowej Rady Programowej czasopisma „Logistics and Trans-port". Wydawca Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu (MWSLiT) we Wrocławiu.
4. Członek Komitetu Redakcyjnego czasopisma „Zbiór prac naukowych" (Збірник наукових праць). Wydawca Wojskowa Akademia w Odessie.
5. Zastępca redaktora naukowego serii wydawniczej – *„Biblioteka Logistyka Wojskowego"*

Pełnione funkcje:

W latach 2017 – 2023 Dyrektor Instytutu Logistyki Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarzadzania WAT

Działalność badawcza

(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Kierowanie zespołem wyznaczonym do dokonania analizy i oceny dotychczasowych rozwiązań obowiązujących w procesie eksploatacji sprzętu wojskowego. Zadanie to zostało zlecone przez Szefa Inspektoratu Wsparcia SZ.
2. Kierowanie zespołem badawczym w ramach zlecenia przez Wojskowy Ośrodek Badawczo-Wdrożeniowy Służby Żywnościowej, którego zadaniem była ocena przydatności dla wojska nowej manierki II generacji wykonanej z Tritanu.
3. Kierowanie projektem UGB 753/2022 WAT zatytułowany „Mobilność wojskowa wyznacznikiem bezpieczeństwa logistycznego w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej". Wyniki badań zostały opublikowane w postaci monografii wydanej przez Wydawnictwo Adam Marszałek w Toruniu w 2022

roku zatytułowanej „Mobilność wojskowa wyznacznikiem bezpieczeństwa logistycznego w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej” ISBN 978-83-8180-701-2.

4. Kierowanie projektem badawczym UGB 845/2023 pt. „Wirtualizacja procesów logistycznych jednym z determinantów bezpieczeństwa logistycznego Sił Zbrojnych RP”. Wyniki badań zostały opublikowanie w monografii zatytułowanej „Wirtualizacja procesów logistycznych jednym z determinantów bezpieczeństwa logistycznego Sił Zbrojnych RP”, wydana przez Wydawnictwo BEL Studio Warszawa 2024 ISBN 978-83-7798-475-8

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Najważniejsze publikacje:

1. Monografia „Perspektywy bezpieczeństwa logistycznego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”, wyd. Difin, Warszawa 2023, ISBN 978-83-8270-178-4, ss. 248
2. Monografia „System logistyczny Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Teoria i praktyka.” ISBN 978 – 83- 8180- 555- 1. Wydawnictwo Adam Marszałek Toruń 2021, ss. 376
3. Rozdział „Założenia metodologiczne do procesu badań nad wpływem mobilności wojskowej na bezpieczeństwo logistyczne Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej”. [w]: Mobilność wojskowa wy-znacznikiem bezpieczeństwa logistycznego w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, ISBN 978-83-8180-701-2, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2022, s. 5 – 16
4. Rozdział „Wymagania bezpieczeństwa logistycznego jednostek i instytucji wojskowych w XXI wieku”. [w]: Mobilność wojskowa wyznacznikiem bezpieczeństwa logistycznego w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, ISBN 978-83-8180-701-2, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2022, s. 47 – 70
5. Rozdział „Uwarunkowania bezpieczeństwa żywnościowego”.[w]: Bezpieczeństwo żywnościowe żołnierzy Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w warunkach kryzysu epidemicznego wywołanego zagrożeniem biologicznym, ISBN 978-83-8180-534-6, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2022, s. 23 – 53
6. Rozdział „Bezpieczeństwo logistyczne”. [w]: Logistyka w systemie bezpieczeństwa państwa, ISBN 978-83-66491-02-1, Wydawnictwo Difin Warszawa 2021, s. 107 – 127
7. Artykuł w Roczniku Bezpieczeństwa Morskiego Tom: XVII, Nr: , 2023 „Mobilność determinantą bezpieczeństwa logistycznego polskich kontyngentów wojskowych” ISSN: 1898-3189 MNiSW: 70pkt
8. Artykuł w Systemach logistycznych wojsk 1/2024 tom 60 „Internet rzeczy jako narzędzie zapewnienia bezpieczeństwa materialnego jednostek i instytucji wojskowych”, eISSN: 2719-7689, ISSN:1508-5430, MNiSW: 70pkt
9. Nutrients ISSN: 2072-6643, MNiSW: 140 AnAssessment of Daily Energy Expenditure of Navy Ship Crews and Officers Serving in the Polish Maritime Border Guard as an Indicator of Work Severity and Nutritional Security https://doi.org/10.3390/nu17060953 - 9 marca 2025

Analiza naukometryczna (stanu na 31 stycznia 2025):
Cytowania = 10 (cytowania policzone z bazy Google Scholar)

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Rok akademicki 2021/2022 liczba godzin: 508;
Rok akademicki 2022/2023 liczba godzin: 463;
Rok akademicki 2023/2024 liczba godzin: 436;
Rok akademicki 2024/2025 liczba godzin: 351.
Prowadzone przedmioty:

1. Zabezpieczenie logistyczne w misjach poza granicami kraju.
2. Dowodzenie pododdziałem logistycznym.
3. Ćwiczebna praktyka dowodzenia i kierowania logistyką oraz opracowywania ćwiczeń logistycznych.
4. Działania pokojowe i stabilizacyjne.
5. Analiza obszaru badawczego - przedmiot prowadzony w SD.
6. Praktyczne aspekty działalności logistycznej.
7. Zarządzanie logistyką wykonawczą w SZRP
8. Zabezpieczenie operacyjne i logistyczne PKW poza granicami kraju.
9. Wojskowy system logistyczny (w tym Logistyka NATO i zabezpieczenie PKW).
10. Analiza rynku uzbrojenia.
11. Metodyka opracowania i prowadzenia ćwiczeń w SZ RP.
12. Zabezpieczenie medyczne wojsk w misjach i operacjach wielonarodowych (NATO, UE).

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Medal Komisji Edukacji Narodowej, Minister Edukacji i Nauki, 30.06.2021.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów – 6.

Liczba recenzji doktoratów – 11.

Liczba recenzji w postępowaniach habilitacyjnych – 2.

Liczba opinii w postepowaniu habilitacyjnym – 1.

Liczba doktorantów w Szkole Doktorskiej WAT – 4.

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: WAT, b. nr 135/ 1.16

Tel.: 796 667 903

Email: mieczyslaw.pawlisiak@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

dr hab. Aleksandra Skrabacz, 0000-0001-5958-810X

Stanowisko, funkcja kierownicza

Prof. WAT

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

Nauki o bezpieczeństwie (100%)

Obszar zainteresowań naukowych

bezpieczeństwo wewnętrzne, bezpieczeństwo społeczne, ochrona ludności, ratownictwo, zarządzanie kryzysowe, kapitał społeczny, procesy migracyjne

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

Kierownik studiów podyplomowych „Ochrona i obrona ludności wobec współczesnych zagrożeń" (od 2023 r.), Przewodnicząca Komitetu Naukowego Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Zarządzanie kryzysowe – Ochrona ludności – Ratownictwo" (od 2022 r.), członek Senatu WAT w kadencji 2024-2028; członek Rady ds. Nauki WLO WAT.

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

1. Diagnoza kryzysu w obszarze społecznym, **koordynator podzespołu,** [w:] Diagnoza globalnego kryzysu finansowo-gospodarczego zdeterminowanego przez pandemię koronowirusa w obszarze gospodarczym, społecznym, politycznym i geopolitycznym, kierownik zespołu badawczego P. Soroka, Polskie Lobby Przemysłowe. Konwersatorium „O lepszą Polskę", Warszawa 2021(bezkosztowo);

2. Działalność Zespołów Zarządzania Kryzysowego w okresie pandemii COVID-19, **kierownik zespołu badawczego**, projekt badawczy realizowany z subwencji badawczej Akademii Pomorskiej w Słupsku w roku 2021, nr zadania badawczego: 7- 6-11 (270) - 21.6.11 (kwota 3.468,00 zł – raport 2021);

3. Funkcjonowanie społeczności lokalnych w aspekcie zarządzania kryzysowego w warunkach pandemicznych, **kierownik zespołu badawczego**, projekt badawczy realizowany z subwencji badawczej Akademii Pomorskiej w Słupsku w roku 2022, nr projektu badawczego: 7-6-17 (234) - 22.6.17 (kwota 3.069,00 zł – raport 2022);

4. Zwiększenie szans rozwojowych w obszarze zarządzania kryzysowego na terenach przygranicznych (moduł 2), **członek zespołu badawczego***,* Katolicki Uniwersytet Lubelski w Lublinie, National University of Water and Environmental Engineering in Rivne, 1.09.2022-30.11.2022 (bezkosztowo);

5. Zarządzanie kapitałem społecznym na rzecz bezpieczeństwa społeczności lokalnych, **kierownik zespołu badawczego**, Uczelniany Grant Badawczy nr 849/2023, Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie, 2023 (kwota: 54.800,15 zł – raport 2023);

6. Odporność (resilience) państwa, w tym społeczeństwa na realne i potencjalne zagrożenia lokalne, regionalne (narodowe) i międzynarodowe, **kierownik zespołu badawczego**, Uczelniany Grant Badawczy nr 760/2024, Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie, 2024 (kwota: 100.000,00 zł – raport 2024);

Projekty w trakcie realizacji:

Procesy migracyjne w kontekście kryzysu demograficznego w ujęciu narodowym i międzynarodowym, **kierownik zespołu badawczego**, Uczelniany Grant Badawczy nr 875/2025, Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie, 2025 (kwota: 40.000,00 zł – wniosek 2025).

Wnioski złożone do konkursu w ramach „Nauka dla Rozwoju Społeczeństwa" MNiSzW:

Konsolidacja podmiotów lokalnych na rzecz bezpieczeństwa - integracja środowiska na rzecz spójności społecznej, ID: 8d853d2d5a434a91a2eb52511516fdc3, **kierownik zespołu badawczego**, 2025-2028 (kwota: 861 300,00 zł).

Działalność publikacyjna

(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

1. Skrabacz Aleksandra, Uncontrolled Migration as a Challenge for the Security of Microregions in the European Union, [w:] The impact of Rivalry : between China, Russia and the United States on security dynamics in the Eastern Hemisphere, B. Pacek, K. Rak, (red.), Warszawa 2021, ISBN 978-83-960228-2-0, ss. 121-128, razem s. 7;
2. Skrabacz Aleksandra, Impact of war refugees from Ukraine on security of Poland, Germany and Great Britain, [in:] The Migration Conference 2024 Selected Papers, Transnational Press London 2024, ISBN: 978-1-80135-321-2, ss. 237-244, razem s. 7;
3. Skrabacz Aleksandra, Znaczenie kapitału społecznego w tworzeniu bezpieczeństwa społeczności lokalnych, Roczniki Nauk Społecznych 2/2023, ss. 89-110, razem 21, DOI: https://doi.org/10.18290/rns2023.0018;
4. Skrabacz Aleksandra, Bsoul-Kopowska Magdalena, Social capital as a foundation for Polish self-organisation for war refugees from Ukraine, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska, 2023, ss. 513-534, razem s. 21, DOI:10.29119/1641-3466.2023.184.26;
5. Skrabacz Aleksandra, Bsoul-Kopowska Magdalena, Baylis Monika, Activation of the social capital of Poles and Britons for war refugees from Ukraine. Journal of Modern Science, 2024; 56(2), ss. 285-309, razem s. 24, https://doi:10.13166/jms/187206;
6. Skrabacz Aleksandra, Kapitał społeczny w bezpieczeństwie narodowym Polski, Wydawnictwo Elipsa, Warszawa 2025, ISBN: 978-83-8017-515-0 oraz DOI: 10.33896/978-83-8017-515-0, razem s. 559;
7. Bsoul-Kopowska Magdalena, Skrabacz Aleksandra, Rodzik Jarosław, The crucial role of crisis management teams in public administration in the context of COVID-19, Polish Journal of Management Studies, 2022, 25(1), ss. 107-131, razem s. 15, https://doi.org/10.17512/pjms.2022.25.1.07i;
8. Skrabacz Aleksandra, Popovych Vasyl, Funkcjonowanie budowli ochronnych w Polsce i na Ukrainie – implikacje dla Polski wobec doświadczeń wojennych Ukrainy, Alcumena. Pismo Interdyscyplinarne**,** 2023, 4(16), ss. 39-57, razem s. 20, DOI 10.34813/psc.4.2023.3;
9. Kozicki, Bartosz, Skrabacz Aleksandra, Gałek Beata, Lorek Marek, Multidimensional analysis of losses in the number opassengers transported by air in Poland and Germany caused by the COVID-19 pandemic in terms of the maintenance of economic security, Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 8(2), 2023, ss. 58-70, razem s. 12, DOI:10.14254/jsdtl.2023.8-2.4;
10. Skrabacz Aleksandra, Wołoch Franciszek, Protective structures as a device of ensuring the safety of victims in a war situation, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych, 1(24), ss. 1-12, razem s. 12, https://dx.doi.org/10.37105/iboa.198;
11. Skrabacz Aleksandra, Pajka Aneta, Więckowski Bartłomiej, Crisis management as a researach province of security science, Roczniki Nauk Społecznych, tom 16(52)2024, ss. 7-25, razem s. 19, https://doi.org/10.18290/ms2024.0010;
12. Kozicki Bartosz, Skrabacz Aleksandra, A comparative analysis of injuries and deaths from road traffic accidents in Poland and selected EU countries, Transport Problems, 2024, Volume 19, Issue 1, ss. 57-67, razem s. 10, DOI: 10.20858/tp.2024.19.1.05;

13. Gajewska Paulina, Szewczyk Irena, Skrabacz Aleksandra, Evaluating and identifying hazards at pedestrian crossings, Transport Problems, 2024, Volume 19, Issue 3, ss. 155-168, razem s. 13, DOI: 10.20858/tp.2023.19.3.13;
14. Skrabacz Aleksandra, Moch Natalia, Stochaj Justyna, Bryczek-Wróbel Patrycja (red.), Instytucjonalne i organizacyjne aspekty ochrony ludności, Wydawnictwo Elipsa, Warszawa 2024, ISBN 978-83-8017-513-6, razem s. 362;
15. Skrabacz Aleksandra (red.), Protection of the public facing the threats of civilization and war, Roczniki Nauk Społecznych, vol. 52, nr 1(2024), https://czasopisma.tnkul.pl/index.php/rns/issue/view/76, razem s. 190;
16. Skrabacz Aleksandra, Moch Natalia, Stochaj Justyna, Bryczek-Wróbel Patrycja, (red.), Ochrona ludności w Polsce wobec zmian prawno-organizacyjnych, Wydawnictwo Elipsa, Warszawa 2025, ISBN 978-83-8017-575-4, DOI 10.33896/978-83-8017-575-4, ss. 311.

Analiza naukometryczna (stanu na 31 stycznia 2025):

Impact Factor = 2.5

Cytowania i autocytowania policzone z bazy **Web of Science**: odpowiednio **1 i 0**;

Cytowania i autocytowania policzone z bazy **Scopus**: odpowiednio **4 i 0**;

Cytowania policzone z bazy **Google Scholar**: **498**;

Indeks Hirsza wynosił:

z bazy **Web of Science** = **1**;

z bazy **Scopus** = **2**

z bazy **Google Scholar** = **10**.

z bazy **Polska Bibliografia Naukowa**: liczba publikacji – **68**, liczba punktów – **2451**;

z bazy **Baza Wiedzy WAT**: liczba publikacji – **129**, liczba punktów – **2943**.

Działalność dydaktyczna

(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Rok akademicki 2022/2023 liczba godzin: 315,5;
Rok akademicki 2023/2024 liczba godzin: 531,5;
Rok akademicki 2024/2025 liczba godzin: 352,5.
Prowadzone przedmioty: ochrona ludności, zarządzanie kryzysowe, obrona powszechna, procesy migracyjne, bezpieczeństwo społeczne, pozarządowe formy organizacji bezpieczeństwa, grupy dyspozycyjne, demografia, ratownictwo, edukacja w ochronie ludności.
Średnia ocen w opinii studentów w semestrze zimowym roku akademickiego 2023/2024 - 4,89.

Osiągnięcia

(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

Brązowy Krzyż Zasługi (2023)

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej

(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

Liczba wypromowanych doktorów: ogółem 7.
Liczba recenzji prac doktorskich: 8 (w latach 2020-2025)
Liczba recenzji prac habilitacyjnych: 2 (w latach 2020-2025).

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju: 135/2.08
Tel.: 727 147 322
Email: aleksandra.skrabacz@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wizytówka naukowa pracownika WAT

Tytuł/stopień naukowy Imię i Nazwisko, Nr ORCID

prof. dr hab. Wojciech WŁODARKIEWICZ, ORCID: 0000-0002-4977-1135

Stanowisko, funkcja kierownicza

profesor

Reprezentowana dyscyplina naukowa (dyscypliny naukowe %)

- Nauki o bezpieczeństwie – 75%
- Historia – 25%

Obszar zainteresowań naukowych

historia bezpieczeństwa, historia wojskowości, bezpieczeństwo wewnętrzne państwa

Działalność organizacyjna
(udział w pracach różnych gremiów, pełnione funkcje, w ostatnich 5 latach)

- Ministerstwo Obrony Narodowej – Zespół ds. Nagród Ministra Obrony Narodowej dla nauczycieli akademickich uczelni wojskowych: 2022 r. członek, 2023 r. przewodniczący, 2024 r. członek, 2025 r. członek.
- Stowarzyszenie Historyków Wojskowości – wiceprezes (od 2016)
- Senat Wojskowej Akademii Technicznej – (2020–2024)
- Rada Dyscypliny Naukowej „Nauki o Bezpieczeństwie" WAT (od 2019)
- Dyrektor Instytutu Organizacji i Zarządzania (2019–2024)

Działalność badawcza
(udział w programach, projektach, grantach, sposób finansowania, w ostatnich 5 latach)

- Uczelniany Grant Badawczy – 2021, 2022 (kierownik), 2023, 2024 (kierownik), 2025

Działalność publikacyjna
(liczba publikacji, Index Hirscha, informacja z bazy Web of Science, Scopus, najważniejsze publikacje w ostatnich 5 latach)

Łączna liczba publikacji: ponad 220 (różnego rodzaju)

Indeks Hirscha:

- Google Scholar h-index: 6
- Web of Science h-index: 0
- Scopus h-index: 0

Najważniejsze publikacje:

1. W. Włodarkiewicz, *Małopolska Wschodnia 1939*, Warszawa 2020.
2. W. Włodarkiewicz, *Zagrożenie bezpieczeństwa militarnego Rzeczypospolitej Polskiej przez związek radziecki w okresie międzywojennym*, „Przegląd Wschodnioeuropejski: 2022, nr XIII/1, s. 49–62.
3. W. Włodarkiewicz, *Stosunki wojskowe między Rzecząpospolitą Polską a Związkiem Radzieckim w latach 1921–1939*, „Przegląd Wschodnioeuropejski" 2022, nr XIII/2, s. 189–200.
4. W. Włodarkiewicz A. Wesołowski, *Bezpieczeństwo militarne Rzeczypospolitej Polskiej. Koncepcja przedmościa rumuńskiego w dokumentach*, Warszawa 2022.
5. W. Włodarkiewicz, *Uzbrojenie polskich formacji zbrojnych w I wojnie światowej i Wojska Polskiego w okresie walk o granice Rzeczypospolitej Polskiej*, [w:] *Świadectwa przeszłości. Studia z dziejów Południowego Podlasia, wojska, techniki i biografistyki*, red. A. Zawadzki, Siedlce 2023, s. 93–115.
6. J. Jończyk, W. Włodarkiewicz, A. Zając, K. Kolasińska-Morawska, R. Seliga, *Impact of Pandemic Covid-19 on the internationalization processes of universities in the*

perspective of own research, „The Prison Systems Review" („Law Education Security") 2023, vol. 4, 140 pkt.
7. J. Antczak, W. Włodarkiewicz, J. Doliński-Lesiuk, *Wpływ otoczenia makroekonomicznego na zarządzanie i współpracę z państwami Europy Środkowo-Wschodniej na przykładzie przedsiębiorstwa realizującego przewozy modalne*, „Studia Wschodnioeuropejskie" 2023, z. 3, 140 pkt.
8. W. Włodarkiewicz, *Bezpieczeństwo wewnętrzne województw wschodnich Rzeczypospolitej Polskiej w latach 1921–1926*, [w:] *Polska bezpieczna czy nie? Służby specjalne - wojsko - dyplomacja w XX i XXI wieku*, red. Siewier, Częstochowa 2023, s. 507–524.
9. W. Włodarkiewicz, A. Wesołowski, *Bezpieczeństwo militarne Rzeczypospolitej Polskiej. Przedmoście rumuńskie w relacjach i we wspomnieniach*, Warszawa 2024.

Działalność dydaktyczna
(prowadzone przedmioty, w tym w SDR, średnia liczba godzin zajęć, w ostatnich 5 latach)

Przedmioty:

- Historia bezpieczeństwa (w tym w SDR)
- Historia sztuki wojennej
- Historia Polski
- Historia gospodarcza

Średnia liczba godzin zajęć: 300 godz./rok akademicki

Osiągnięcia
(nagrody, wyróżnienia, patenty w ostatnich 5 latach)

- Złoty Krzyż Zasługi – 2025 r.
- Nagroda Rektora-Komendanta WAT za całokształt dorobku naukowego – 2023 r.

Doświadczenie w pracy promotorskiej i recenzenckiej
(liczba wypromowanych doktorów, liczba recenzji: doktorantów, w postępowaniach habilitacyjnych, opinie w postępowaniach profesorskich, w ostatnich 5 latach)

- Liczba wypromowanych doktorów: 6
- Liczba recenzji doktoratów: 30
- Liczba recenzji w postępowaniach habilitacyjnych: 2
- Liczba opinii w postępowaniach profesorskich: 2

Dane kontaktowe

Miejsce pracy: nr budynku/nr pokoju:
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT
budynek 135, pokój 4.10
tel.: 508 282 932
e-mail: wojciech.wlodarkiewicz@wat.edu.pl

Uwaga: nie więcej niż 4 strony, w razie pytań i uwag proszę o kontakt: piotr.zalewski@wat.edu.pl tel. 603 889 905

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 35/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r.

w sprawie określenia zasad rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2019/2020

Na podstawie art. 200 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm.), w związku z art. 291 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669, z późn. zm.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Określa się *„Zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2019/2020”* stanowiące załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(--) gen. bryg. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

Załącznik do uchwały Nr 35/WAT/2019 Senatu WAT
z dnia 30 maja 2019 r.

Zasady rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2019/2020

§ 1

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zwana dalej „Szkołą Doktorską" prowadzi rekrutację osób zwanych dalej „kandydatami" na rok akademicki 2019/2020, w zakresie następujących dyscyplin naukowych:
   1) automatyka, elektronika i elektrotechnika;
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
   3) inżynieria lądowa i transport;
   4) inżynieria materiałowa;
   5) inżynieria mechaniczna;
   6) nauki o bezpieczeństwie;
   7) nauki chemiczne.

2. Do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba, która posiada tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo tytuł równorzędny lub jest beneficjentem programu „Diamentowy Grant".

3. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich.

4. Zasady i tryb kierowania żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej w trybie służbowym regulują przepisy *ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych* (t.j.Dz. U. z 2019 r. poz.330).

5. Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tej samej procedurze rekrutacyjnej, co pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej.

6. Limit miejsc do Szkoły Doktorskiej, ustala rektor na wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zwanego dalej „dyrektorem".

§ 2

1. Postępowanie rekrutacyjne przeprowadza powołana przez rektora Komisja Rekrutacyjna Szkoły Doktorskiej, zwana dalej „komisją rekrutacyjną". Przewodniczącym komisji rekrutacyjnej jest dyrektor.

2. Postępowanie rekrutacyjne do Szkoły Doktorskiej składa się z następujących etapów:
   1) złożenia przez kandydatów dokumentów, o których mowa w ust. 5;
   2) weryfikacji dokumentów;
   3) postępowania kwalifikacyjnego – przyznania punktów rankingowych przez komisję rekrutacyjną;
   4) wpisania na listę doktorantów albo wydanie decyzji administracyjnej o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.

3. Kandydat do Szkoły Doktorskiej składa do komisji rekrutacyjnej dokumenty, o których mowa w ust. 5, w terminie **od 1 lipca 2019 r. do 19 sierpnia 2019 r.:**
   1) osobiście lub przez inną osobę właściwie umocowaną;
   2) za pośrednictwem poczty.

4. Kandydat może się ubiegać o przyjęcie tylko w jednej dyscyplinie naukowej prowadzonej w Szkole Doktorskiej.

5. Kandydat składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej następujące dokumenty:
   1) wniosek o przyjęcie wraz z kwestionariuszem osobowym, według wzoru zawartego w załączniku nr 3;
   2) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię dyplomu potwierdzającego uzyskanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera albo tytułu równorzędnego - nie dotyczy kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3;
   3) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię dyplomu potwierdzającego uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera lub licencjata albo zaświadczenie o ukończeniu trzeciego roku jednolitych studiów magisterskich - dotyczy kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3;
   4) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię suplementu do dyplomu lub innego dokumentu potwierdzającego przebieg studiów;
   5) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię dokumentu potwierdzającego uzyskanie „Diamentowego Grantu” - dotyczy tylko kandydata, beneficjenta programu „Diamentowy Grant”);
   6) dwie aktualne i podpisane fotografie w formacie przewidzianym dla dokumentu tożsamości;
   7) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię dokumentów potwierdzających osiągnięcia naukowe, doświadczenie zawodowe zbieżne z wybraną dyscypliną naukową oraz predyspozycje do pracy badawczej, w tym publikacje oraz działalność w ruchu naukowym, jeśli zostały wymienione w kwestionariuszu;
   8) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię certyfikatów językowych;
   9) życiorys (CV);
   10) klauzulę informacyjną wynikającą z ustawy z dnia 10 maja 2018 roku o ochronie danych osobowych (Dz. Ustaw z 2018, poz. 1000) oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych

w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (RODO) – według wzoru zawartego w załączniku 4;

11) w przypadku posiadania orzeczenia o niepełnosprawności lub orzeczenia o stopniu niepełnosprawności albo orzeczenia, o którym mowa w art. 5 oraz art. 62 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 511) – kopię tego orzeczenia.

6. Kandydat legitymujący się dyplomem potwierdzającym uzyskanie kwalifikacji drugiego stopnia poza granicami Polski składa dodatkowo tłumaczenie dyplomu sporządzone przez tłumacza przysięgłego. Do uznania dyplomu jako uprawniającego do podjęcia kształcenia w szkole doktorskiej stosuje się przepisy art. 326 i 327 u ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

7. W przypadku złożenia w postępowaniu rekrutacyjnym niekompletnych dokumentów komisja rekrutacyjna wzywa kandydata do ich uzupełnienia, w terminie 7 dni od daty doręczenia wezwania. Niedopełnienie tego obowiązku w wyznaczonym terminie powoduje pozostawienie podania kandydata bez rozpoznania, a tym samym niedopuszczenie kandydata do postępowania kwalifikacyjnego.

8. Wniosek, o którym mowa w ust. 5 pkt 1, złożony lub nadany po terminie określonym w ust. 3 zostanie zwrócony bez rozpoznania.

§ 3

1. Postępowanie rekrutacyjne ma charakter konkursowy.

2. O przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie naukowej określonej w § 1 ust.1, mogą ubiegać się absolwenci kierunków studiów dających kwalifikacje drugiego stopnia, zwanych dalej „studiami magisterskimi”, z zastrzeżeniem § 1 ust. 2 i ust 3. Szczegółowy wykaz kierunków studiów zawiera załącznik nr 1.

3. W przypadku osoby legitymującej się dyplomem ukończenia kierunku studiów magisterskich innego niż wymienionego w załączniku 1 lub studiów ukończonych poza granicami Polski, komisja rekrutacyjna rozstrzyga czy kandydat posiada kompetencje niezbędne do ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w określonej dyscyplinie naukowej. Komisja rekrutacyjna może wezwać kandydata do przedstawienia dodatkowych dokumentów.

4. W postępowaniu rekrutacyjnym, z zastrzeżeniem § 1 ust. 2 i 3, komisja rekrutacyjna przyznaje kandydatom punkty rankingowe, biorąc pod uwagę:
   1) wynik ukończenia studiów magisterskich przez kandydata;
   2) kwalifikacje i kompetencje kandydata do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej;
   3) osiągnięcia naukowe kandydata.

5. Maksymalna liczba punktów możliwych do przyznania przez komisję rekrutacyjną wynosi 100.

6. Szczegółowe zasady naliczania punktów rankingowych kandydata określa załącznik nr 2.

7. W przypadku, gdy o przyjęcie ubiega się beneficjent programu „Diamentowy Grant", komisja rekrutacyjna rozstrzyga czy kandydat posiada kompetencje niezbędne do ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w określonej dyscyplinie naukowej i przyznaje kandydatowi maksymalną liczbę punków rankingowych.

8. W przypadku kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3, komisja rekrutacyjna, rozstrzyga czy kandydat posiada kompetencje niezbędne do ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w określonej dyscyplinie naukowej i przyznaje kandydatowi maksymalną liczbę punków rankingowych.

§ 4

1. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne i zostaną ogłoszone do **6 września 2019 r.**

2. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu rekrutacji, do którego dołącza dokument zwany listą rankingową kandydatów. O kolejności umieszczania kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów rankingowych (od największej do najmniejszej liczby punktów). Na liście rankingowej zamieszcza się:
   1) imiona i nazwiska kandydatów oraz przyznane im kody;
   2) liczbę punktów rankingowych przyznanych za każdy oceniany element postępowania, zgodnie z załącznikiem 2;
   3) wynik końcowy kandydatów – suma punktów rankingowych;
   4) oznaczenie, czy kandydat został zakwalifikowany do wpisania na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej.

   Lista rankingowa z kodami zamiast imion i nazwisk kandydatów podlega upublicznieniu.

3. Protokół podpisują członkowie komisji rekrutacyjnej, a listę rankingową przewodniczący komisji rekrutacyjnej.

4. Protokół podpisują członkowie komisji rekrutacyjnej, którzy brali udział w postępowaniu rekrutacyjnym. Wszelkie skreślenia i zmiany dokonywane na liście rankingowej po jej podpisaniu powinny zawierać uzasadnienie i być potwierdzone podpisem przewodniczącego komisji.

5. O przyjęciu kandydata do Szkoły Doktorskiej w roku akademickim 2019/2020, w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej, decyduje kolejność miejsc na liście rankingowej uszeregowana według malejącej liczby punktów.

6. W przypadku uzyskania przez kandydatów tej samej ogólnej liczby punktów rankingowych o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej decyduje liczba punktów przyznana w pierwszej kolejności za:
    1) osiągnięcia, o których mowa w § 3 ust. 4 pkt 3;
    2) wynik, o którym mowa w § 3 ust. 4 pkt 1;
    3) kwalifikacje i kompetencje, o których mowa w § 3 ust. 4 pkt 2.

7. W przypadku braku rozstrzygnięcia na podstawie warunków, o których mowa w ust. 5 decyzję o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej podejmuje komisja rekrutacyjna.

§ 5

1. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.

2. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej rektora na wniosek komisji rekrutacyjnej. Od decyzji rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

§ 6

1. Zasady określone w uchwale dotyczą obywateli polskich.

2. Osoby niebędące obywatelami polskimi mogą podejmować i odbywać kształcenie w Szkole Doktorskiej na zasadach określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Załącznik nr 1
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2019/2020

Wykaz kierunków studiów, których absolwenci mogą ubiegać się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej

Dyscyplina naukowa prowadzona w Szkole Doktorskiej	Ukończony kierunek studiów magisterskich
automatyka, elektronika i elektrotechnika	- automatyka i robotyka - elektronika - elektronika i telekomunikacja - elektrotechnika - energetyka - fizyka - fizyka techniczna - fotonika - inżynieria materiałowa - mechatronika - informatyka
Informatyka techniczna i telekomunikacja	- automatyka i robotyka - elektronika i telekomunikacja - informatyka - informatyka i ekonometria
inżyniera lądowa i transport	- budownictwo - geodezja i kartografia - geofizyka - geografia - geologia - fizyka - informatyka - nawigacja
inżynieria materiałowa	- chemia - fizyka - fizyka techniczna - inżynieria chemiczna i procesowa - inżynieria materiałowa - inżynieria produkcji - mechanika i budowa maszyn - metalurgia - technologia chemiczna
inżynieria mechaniczna	- inżynieria materiałowa - logistyka - mechanika i budowa maszyn - mechatronika - transport - zarządzanie i inżynieria produkcji - automatyka i robotyka - fizyka techniczna - lotnictwo i kosmonautyka
nauki chemiczne	- chemia - technologia chemiczna - inżynieria chemiczna i procesowa - biotechnologia - inżynieria materiałowa - biochemia - ochrona środowiska - inżynieria środowiska - fizyka
nauki o bezpieczeństwie	- bezpieczeństwo narodowe - bezpieczeństwo wewnętrzne - europeistyka - inżynieria bezpieczeństwa - logistyka - politologia - stosunki międzynarodowe - zarządzanie - obronność państwa - zarządzanie bezpieczeństwem państwa

Załącznik nr 2
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2019/2020

Szczegółowe zasady naliczania punktów rankingowych kandydata

Komisja rekrutacyjna przyznaje punkty rankingowe kandydata na podstawie:

Podstawa naliczenia punktów rankingowych	Liczba punktów rankingowych
1. Wynik ukończenia studiów magisterskich	0 ÷ 50
2. Kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej	0 ÷ 20
3. Osiągnięcia naukowe	0 ÷ 30

1. Na podstawie oceny ukończenia studiów magisterskich komisja rekrutacyjna przyznaje punkty rankingowe według następujących zasad:

Wynik ukończenia studiów magisterskich	Liczba punktów rankingowych
5w	50
5	45
4+	40
4	30
3+	0
3	0

2. Oceny kwalifikacji i kompetencji kandydata dokonuje komisja rekrutacyjna i przyznaje punkty według następujących zasad:

Kwalifikacje i kompetencje kandydata	Liczba punktów rankingowych
1) motywacja do prowadzenia pracy badawczej	0 ÷ 10
2) udokumentowane staże naukowe, studia indywidualne	0 ÷ 5
3) certyfikaty, świadectwa i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej (studia podyplomowe, kursy, szkolenia itp.)	0 ÷ 3
4) certyfikat językowy	0 ÷ 2

1) motywacja kandydata do prowadzenia pracy badawczej - do 10 pkt oceniana jest na podstawie informacji podanych w kwestionariuszu informacyjnym;
2) udokumentowane staże naukowe, studia indywidualne – do 5 pkt na podstawie zaświadczeń;
3) certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej – do 3 pkt na podstawie kopii certyfikatów, świadectw i zaświadczeń;
4) posiadany certyfikat znajomości języka obcego – do 2 pkt:

a. brak certyfikatu lub poniżej poziomu B2 – 0 pkt;
b. na poziomie B2 - 1 pkt;
c. na poziomie powyżej B2 – 2 pkt.

3. Osiągnięcia naukowe kandydata ocenia komisja rekrutacyjna i przyznaje punkty według następujących zasad:

Osiągniecia naukowe kandydata	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane publikacje naukowe	0 ÷ 30
2) udokumentowane nagrody i stypendia MNiSW, nagrody i stypendia rektora, wyróżnienia za najlepszą prace dyplomową, inne nagrody i uznania z tytułu działalności badawczej	0 ÷ 10
3) udokumentowane osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)	0 ÷ 5

Uwaga: *suma punktów za osiągnięcia naukowe kandydata nie może przekroczyć liczby 30, priorytetem są punkty za udokumentowane publikacje naukowe.*

1) za udokumentowane publikacje naukowe w wybranej dyscyplinie naukowej komisja rekrutacyjna przyznaje punkty według następujących zasad:
   a. monografia w dyscyplinie naukowej – do 15 pkt;
   b. rozdział w monografii wieloautorskiej – do 5 pkt;
   c. publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism MNiSW – do 10 pkt;
   d. publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu czasopism MNiSW – do 5 pkt;
   e. udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu – do 3 pkt;
   f. referat w materiałach konferencyjnych - do 2 pkt

   suma punktów nie może przekroczyć liczby 30.

2) za udokumentowane nagrody i stypendia MNiSW, nagrody i stypendia rektora, inne nagrody i uznania z tytułu działalności badawczej komisja rekrutacyjna przyznaje punkty według następujących zasad:
   a. uzyskanie nagrody i stypendium MNiSW – do 5 pkt;
   b. uzyskanie nagrody i stypendium rektora wyższej uczelni – do 3 pkt;
   c. wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową – do 2 pkt

   suma punktów nie może przekroczyć liczby 10.

3) za udokumentowane osiągnięcia w KNS komisja rekrutacyjna przyznaje punkty według następujących zasad:
   a. wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS - do 5 pkt;
   b. wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS - do 2 pkt

   suma punktów nie może przekroczyć liczby 5.

Załącznik nr 3
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2019/2020 r.

/WZÓR WNIOSKU O PRZYJĘCIE DO SZKOŁY DOKTORSKIEJ WRAZ Z KWESTIONARIUSZEM INFORMACYJNYM/

..... *imię i nazwisko kandydata*

....., ... *miejscowość data*

REKTOR
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

WNIOSEK

Proszę o przyjęcie mnie do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w dyscyplinie naukowej ……
na rok akademicki 2019/2020.

W załączeniu przedkładam kwestionariusz informacyjny wraz z dokumentami potwierdzającymi kwalifikacje i kompetencje oraz osiągnięcia naukowe.

..... *miejscowość, data*

..... *podpis kandydata*

Załączniki:

1. Kwestionariusz informacyjny.
2. Dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego.
3. Suplement do dyplomu.
4. Dokument potwierdzający uzyskanie „Diamentowego Grantu”.
5. 2 fotografie.
6. Dokumenty potwierdzające osiągnięcia naukowe, doświadczenie zawodowe.
7. Certyfikaty językowe.
8. Życiorys (CV).
9. Klauzula informacyjna.
10. Orzeczenia o niepełnosprawności.

KWESTIONARIUSZ INFORMACYJNY

1. Dane identyfikacyjne osoby składającej wniosek:

nazwisko..... imię 1 ..... 2 .....

nazwisko rodowe (dla mężatek) .....

imię ojca/matki……..

data urodzenia *(dd-MM-rrrr):* ..... - ..... - …….. PESEL .... ….

miejsce urodzenia ..... kraj .....

obywatelstwo ..... Seria i nr dowodu osobistego…… ….

2. Adres zameldowania na pobyt stały:

miejscowość: ..... ul.: .....

nr domu: …..... nr lokalu: .....

kod poczt.: ..... - ..... poczta: .....

województwo: .....

kraj: .....

3. Adres do korespondencji: *(jeżeli jest inny niż adres zameldowania)*

miejscowość: ..... ul.: .....

nr domu: …..... nr lokalu: .....

kod poczt.: ..... - ..... poczta: .....

kraj: .....

4. Dane kontaktowe:

a) telefon stacjonarny.....

b) telefon komórkowy .....

c) e-mail .....

5. Dyplom ukończenia studiów magisterskich:

a) nazwa uczelni: .....

b) ukończony kierunek studiów: .....

c) wynik ukończenia studiów magisterskich: .....

d) nr, data i miejscowość wystawienia dyplomu: .....

e) tytuł pracy magisterskiej:.....

.....

.....

f) tytuł, stopień naukowy, imię i nazwisko kierownika pracy magisterskiej (promotora)

.....

6. Czy posiada Pani/Pan stopień naukowy doktora? Jeśli tak, to proszę o podanie kiedy i gdzie został uzyskany oraz w jakiej dyscyplinie naukowej

.....

7. Czy Pani/Pan miała/miał lub ma wszczęty przewód doktorski? Jeśli tak, to proszę o podanie gdzie i w jakiej dyscyplinie naukowej

.....

8. Przebieg pracy zawodowej w okresie ostatnich trzech lat:

Okres	Nazwa zakładu pracy	Miejscowość	Stanowisko

9. Proszę podać powody podjęcia decyzji (motywację) o kandydowaniu do Szkoły Doktorskiej i prowadzeniu badań w wybranej dyscyplinie

……

……

……

……

10. Proszę podać preferowaną tematykę pracy badawczej (indywidualnego planu badawczego) w ramach wybranej dyscypliny naukowej

……

……

……

11. Proszę podać tytuł, stopień naukowy imię i nazwisko oraz miejsce pracy osoby, która wstępnie zgodziła się pełnić funkcję promotora:

……

……

12. Proszę wymienić staże naukowe, studia indywidulane, o których mowa w Załączniku 2 ust. 2 poz. 2 (dokumenty poświadczające z § 2 ust 5 pkt. 7)

……

……

……

13. **Proszę wymienić certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych do pracy naukowej zgodnie z Załącznikiem nr 2 ust. 2 poz. 3 (dokumenty poświadczające zgodnie z § 2 ust 5 pkt. 7)**

……

……

……

14. **Proszę wymienić certyfikaty znajomości języka obcego zgodnie z Załącznikiem nr 2 ust. 2 poz. 4 (dokumenty poświadczające zgodnie z § 2 ust. 5 pkt. 8)**

……

……

……

15. **Proszę wymienić publikacje naukowe w wybranej dyscyplinie naukowej zgodnie Załącznikiem nr 2 ust. 3 poz. 1 (dokumenty poświadczające zgodnie z § 2 ust. 5 pkt. 7)**

a) monografia w dyscyplinie naukowej

……

……

……

b) rozdział w monografii wieloautorskiej

……

……

……

c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism MNiSW

……

……

……

d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu czasopism MNiSW

……

……

……

16. Proszę wymienić konferencje i referaty naukowe zgodnie z Załącznikiem 2 ust. 3 poz.1 (dokumenty poświadczające zgodnie z § 2 ust. 5 pkt. 7)

a) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu

……

……

……

b) referat w materiałach konferencyjnych

……

……

……

17. Proszę wymienić otrzymane nagrody i stypendia zgodnie z Załącznikiem nr 2 ust. 3 poz.2 (dokumenty poświadczające zgodnie z § 2 ust. 5 pkt. 7)

……

……

……

18. Proszę wymienić osiągnięcia w Kole Naukowym studentów zgodnie z Załącznikiem nr 2 ust. 3 poz.3 (dokumenty poświadczające zgodnie z § 2 ust. 5 pkt. 7).

……

……

……

19. Proszę podać nazwisko osoby, które mogą udzielić opinii o Pana/Pani predyspozycjach do pracy naukowej

a) .....
tytuł, stopień naukowy, imię, nazwisko oraz miejsce pracy i adres email

....

miejscowość, data *podpis kandydata*

Załącznik nr 4
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2019/2020

Klauzula informacyjna

Zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: „RODO" informuję, iż:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego z siedzibą w Warszawie (kod: 00-908) przy ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2.
2. Administrator danych powołał inspektora ochrony danych nadzorującego prawidłowość przetwarzania danych osobowych, z którym można się skontaktować za pośrednictwem adresu e-mail: iod@wat.edu.pl.
3. Pani/Pana dane osobowe będą przetwarzane w celach rekrutacyjnych do Szkoły Doktorskiej, a po przyjęciu będą przetwarzane w celach dokumentowania przebiegu kształcenia oraz w celach statutowych, statystycznych i archiwizacji.
4. Podane dane będą przetwarzane na podstawie przepisu prawa, tj. na podstawie art. 6 ust. 1 lit. „c" RODO w zw. z art. 200 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668, z późn. zm.) oraz na podstawie art. 9 ust. 2 lit. „b" RODO w zw. z art. 209 ust. 7 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668, z późn. zm.) - w celach rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej będą przetwarzane na podstawie przepisu prawa tj. na podstawie art. 6 ust. 1 lit. „c" RODO w zw. z art. 201 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668, z późn. zm.) oraz na podstawie art. 9 ust. 2 lit. „b" RODO w zw. z art. 209 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668, z późn. zm.).
5. Podanie danych jest dobrowolne, jednak konieczne do realizacji celów do jakich zostały zebrane. Brak ich podania uniemożliwi przeprowadzenie rekrutacji na studia doktoranckie. Co do zaś podania danych dotyczących niepełnosprawności – podanie ich jest dobrowolne, jednakże brak podania tej informacji uniemożliwi otrzymanie stypendium doktoranckiego w zwiększonej wysokości.
6. Dane osobowe nie będą udostępniane innym odbiorcom, z wyjątkiem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki, Ministra Obrony Narodowej oraz przypadków przewidzianych przepisami prawa.

7. Dane przechowywane będą przez okres niezbędny do realizacji wszelkich czynności związanych z procesem rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej przez okres 50 lat od ukończenia kształcenia;
8. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz z zastrzeżeniem przepisów prawa: prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania.
9. Ma Pani/Pan prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych.
10. Osoby, których Uczelnia przetwarza dane osobowe, mają prawo do wniesienia skargi do właściwego organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony danych Osobowych, gdy uznają, że przetwarzanie danych osobowych narusza powszechnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Potwierdzam, że zapoznałem(am) się i przyjmuję do wiadomości powyższe informacje.

....

miejscowość, data *czytelny podpis kandydata*

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 123/WAT/2020 z dnia 27 lutego 2020 r.

w sprawie określenia zasad rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2020/2021

Na podstawie art. 200 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85), w związku z § 21 ust. 1 pkt 27 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Określa się *„Zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2020/2021”* stanowiące załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

/--/ gen. bryg. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

Załącznik
do uchwały Nr 123/WAT/2020 Senatu WAT
z dnia 27 lutego 2020 r.

Zasady rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2020/2021

§ 1

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zwana dalej „Szkołą Doktorską” prowadzi rekrutację osób zwanych dalej „kandydatami” na rok akademicki 2020/2021, w zakresie następujących dyscyplin naukowych:
   1) automatyka, elektronika i elektrotechnika;
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
   3) inżynieria lądowa i transport;
   4) inżynieria materiałowa;
   5) inżynieria mechaniczna;
   6) nauki o bezpieczeństwie;
   7) nauki chemiczne.
2. Do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba, która posiada tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo tytuł równorzędny lub jest beneficjentem programu „Diamentowy Grant”.
3. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, do Szkoły Doktorskiej może być przyjęta osoba będąca absolwentem studiów pierwszego stopnia lub studentem, który ukończył trzeci rok jednolitych studiów magisterskich.
4. Zasady i tryb kierowania w trybie służbowym żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej regulują przepisy *ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych* (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 330 z pózn. zm.).
5. Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tej samej procedurze rekrutacyjnej, co pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej.
6. Limit miejsc do Szkoły Doktorskiej, ustala rektor na wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zwanego dalej „dyrektorem”.

§ 2

1. Postępowanie rekrutacyjne przeprowadza powołana przez rektora Komisja Rekrutacyjna Szkoły Doktorskiej, zwana dalej „komisją rekrutacyjną”.
2. W skład komisji rekrutacyjnej wchodzi:
   1) przewodniczący – dyrektor;
   2) co najmniej po trzech nauczycieli akademickich posiadających stopień doktora habilitowanego lub tytuł naukowy profesora reprezentujących każdą z dyscyplin naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1;
   3) inne osoby wskazane przez dyrektora.
3. W obradach komisji rekrutacyjnej może uczestniczyć, w charakterze obserwatora, wskazany przez Samorząd Doktorantów przedstawiciel.

4. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek przewodniczącego, Rektor może powołać nowych lub odwołać już powołanych członków komisji rekrutacyjnej.
5. Obsługę administracyjną komisji rekrutacyjnej zapewnia Dziekanat Szkoły Doktorskiej.
6. Komisja rekrutacyjna jest powoływana przez rektora na okres od dnia 16 marca 2020 r. do dnia 31 grudnia 2020 r.
7. Komisja rekrutacyjna powołuje spośród członków komisji zespoły kwalifikacyjne dla dyscyplin naukowych, zwane dalej „zespołami" do przeprowadzenia postępowania kwalifikacyjnego, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4 i 5. Komisja rekrutacyjna wyznacza przewodniczącego zespołu.
8. W szczególnych przypadkach skład zespołów może być modyfikowany przez komisję. Przewodniczący zespołu zwołuje posiedzenia zespołu i przewodniczy jego obradom.
9. Przewodniczący komisji rekrutacyjnej zwołuje posiedzenia komisji rekrutacyjnej i przewodniczy jej obradom.
10. Posiedzenia komisji rekrutacyjnej są protokołowane. Protokół podpisują przewodniczący oraz pozostali członkowie komisji uczestniczący w posiedzeniu.
11. Komisja rekrutacyjna podejmuje decyzje w formie uchwał. Uchwały zapadają zwykłą większością głosów, w obecności co najmniej połowy członków komisji. W przypadku równej liczby głosów decyduje głos przewodniczącego.
12. W przypadku nieobecności przewodniczącego posiedzenie komisji zwołuje i przewodniczy jej obradom upoważniony przez przewodniczącego członek komisji.

§ 3

1. Członek komisji rekrutacyjnej ma obowiązek zachować bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
2. Członek komisji rekrutacyjnej informuje przewodniczącego komisji rekrutacyjnej o wszelkich okolicznościach, które mogą wpływać na jego bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej. Komisja rekrutacyjna może postanowić o wyłączeniu członka komisji z procedury oceny danego kandydata, jeżeli udział tego członka mógłby wzbudzać uzasadnione wątpliwości.
3. Członek komisji rekrutacyjnej podlega wyłączeniu od oceny kandydata w szczególności, jeżeli:
   1) planuje podjąć się obowiązków promotora lub promotora pomocniczego kandydata;
   2) był promotorem pracy magisterskiej kandydata;
   3) jest przełożonym kandydata lub znajduje się względem niego w innej relacji zatrudnienia;
   4) kandydat jest albo był jego małżonkiem bądź jest krewnym albo powinowatym do drugiego stopnia bądź pozostaje albo pozostawał z członkiem komisji rekrutacyjnej we wspólnym pożyciu;
   5) kandydat jest lub był osobą związaną z członkiem komisji z tytułu przysposobienia, opieki lub kurateli;
   6) brał udział w postępowaniu dyscyplinarnym, w którym kandydat do szkoły doktorskiej lub kandydat na jego promotora byli obwinieni;

7) zachodzą inne obiektywne okoliczności mogące rodzić uzasadnione obawy co do zachowania bezstronności i obiektywności przy ocenianiu kandydata.

4. Wyłączenie członka komisji rekrutacyjnej od oceny danego kandydata odnotowuje się w protokole z posiedzenia komisji.

§ 4

1. Postępowanie rekrutacyjne do Szkoły Doktorskiej składa się z następujących etapów:
   1) rejestracji kandydata w systemie Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK);
   2) złożenia przez kandydata dokumentów, o których mowa w ust. 4;
   3) weryfikacji kompletności złożonych dokumentów;
   4) postępowania kwalifikacyjnego:
      a. analizy zgodności ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich z wykazem kierunków ujętych w załączniku nr 1 albo w przypadku dla kandydatów, o których mowa w ust. 2 oceny związku osiągnięć naukowych kandydata z jedną ze wskazanych w § 1 ust.1 dyscyplin naukowych;
      b. przyznania punktów rankingowych przez komisję rekrutacyjną za:
         – wynik ukończenia studiów magisterskich,
         – kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej,
         – osiągnięcia naukowe,
      c. przyznania punktów rankingowych przez komisję rekrutacyjną za rozmowę kwalifikacyjną;
   5) ustalenia listy rankingowej kandydatów w poszczególnych dyscyplinach naukowych;
   6) wpisania na listę doktorantów albo wydania decyzji administracyjnej o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.
2. W przypadku beneficjentów programu „Diamentowy Grant" i kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3 postępowanie rekrutacyjne nie obejmuje czynności określonych w ust. 1 pkt 4 lit b.
3. Kandydat do Szkoły Doktorskiej rejestruje się w systemie IRK, w terminie **od 17 sierpnia 2020 r. do 30 sierpnia 2020 r.**
4. Po zarejestrowaniu w systemie IRK kandydat składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej w terminie **do 1 września 2020 r.** następujące dokumenty**:**
   1) wygenerowany z systemu IRK wniosek o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej;
   2) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię dyplomu potwierdzającego uzyskanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera albo tytułu równorzędnego - nie dotyczy kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3;
   3) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię dyplomu potwierdzającego uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera lub licencjata albo zaświadczenie o ukończeniu trzeciego roku jednolitych studiów magisterskich - dotyczy kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3;
   4) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię suplementu do dyplomu lub innego dokumentu potwierdzającego przebieg studiów;

5) oryginał lub poświadczoną przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopię dokumentu potwierdzającego uzyskanie „Diamentowego Grantu” - dotyczy tylko kandydata, beneficjenta programu „Diamentowy Grant”;
6) kwestionariusz zawodowy (załącznik nr 3) wraz z oryginałami lub poświadczonymi przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopiami dokumentów potwierdzających doświadczenie zawodowe, kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej;
7) kwestionariusz naukowy (załącznik nr 4) wraz z oryginałami lub poświadczonymi przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej kopiami dokumentów potwierdzających osiągnięcia naukowe;
8) życiorys (CV);
9) klauzulę informacyjną dotyczącą przetwarzania danych osobowych – według wzoru zawartego w załączniku nr 5.

5. Wniosek wraz z dokumentami, kandydat może złożyć
   1) osobiście lub przez inną osobę właściwie umocowaną;
   2) za pośrednictwem poczty.
6. Kandydat może złożyć wniosek i ubiegać się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej tylko w jednej z dyscyplin naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1.
7. Kandydat legitymujący się dyplomem potwierdzającym uzyskanie kwalifikacji drugiego stopnia poza granicami Polski składa dodatkowo tłumaczenie dyplomu sporządzone przez tłumacza przysięgłego. Do uznania dyplomu jako uprawniającego do podjęcia kształcenia w szkole doktorskiej stosuje się przepisy art. 326 i 327 u ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
8. W przypadku złożenia w postępowaniu rekrutacyjnym niekompletnych dokumentów, uniemożliwiających ocenę spełnienia przez kandydata wymagań, o których mowa w § 1 ust. 2 albo § 1 ust. 3, komisja rekrutacyjna wzywa kandydata do ich uzupełnienia, w terminie 7 dni od daty doręczenia wezwania. Niedopełnienie tego obowiązku w wyznaczonym terminie powoduje pozostawienie wniosku kandydata bez rozpoznania, a tym samym niedopuszczenie kandydata do postępowania kwalifikacyjnego.
9. Wniosek, o którym mowa w ust. 4 pkt 1, złożony lub nadany po terminie określonym w ust. 4 zostanie pozostawiony bez rozpoznania.

§ 5

1. Opłata rekrutacyjna za rejestrację do Szkoły Doktorskiej wynosi 100 zł.
2. Kandydat dokonuje opłaty rekrutacyjnej, nie później niż w dniu zakończenia rejestracji w systemie IRK, tj. 30 sierpnia 2020 r.
3. Kandydat dokonuje wpłaty na indywidualne konto bankowe wygenerowane dla każdego kandydata przez system IRK.
4. W szczególnie uzasadnionym wypadku kandydat może, w terminie do 30 sierpnia 2020 r., złożyć w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do rektora o zwolnienie z opłaty rekrutacyjnej. Rektor podejmuje decyzję w ciągu 7 dni od daty złożenia wniosku.
5. W przypadku odmowy zwolnienia z opłaty kandydat zobowiązany jest, w ciągu 7 dni od przekazania tej informacji, uiścić opłatę rekrutacyjną.
6. W przypadku braku wpłaty, w terminie o którym mowa w ust. 2 lub niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 4 lub upływu terminu, o którym mowa w ust. 5, kandydat nie podlega postępowaniu kwalifikacyjnemu.

7. Kandydatowi przysługuje – na jego wniosek – zwrot opłaty rekrutacyjnej w przypadku:
   1) rezygnacji z udziału w postępowaniu kwalifikacyjnym przed jego rozpoczęciem, tj. przed 7 września 2020 r. ;
   2) odmowy wszczęcia postępowania kwalifikacyjnego w odniesieniu do kandydata z uwagi na niewniesienie opłaty rekrutacyjnej w terminie;
   3) nadpłaty.

§ 6

1. Postępowanie rekrutacyjne ma charakter konkursowy.
2. O przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie naukowej określonej w § 1 ust.1, mogą ubiegać się kandydaci, którzy są absolwentami kierunków studiów dających kwalifikacje drugiego stopnia, zwanych dalej „studiami magisterskimi", z zastrzeżeniem ust. 12, szczegółowy wykaz kierunków studiów zawiera załącznik nr 1.
3. W przypadku osoby legitymującej się dyplomem ukończenia kierunku studiów magisterskich innego niż wymienionego w załączniku nr 1 lub studiów ukończonych poza granicami Polski, zespół właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej rozstrzyga czy kandydat posiada kompetencje niezbędne do ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w określonej dyscyplinie naukowej. Zespół może wezwać kandydata do przedstawienia na rozmowie kwalifikacyjnej dodatkowych dokumentów.
4. W postępowaniu kwalifikacyjnym w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych zespoły przyznają kandydatom punkty rankingowe na zasadach określonych w Załączniku nr 2 i przedstawiają do akceptacji komisji rekrutacyjnej.
5. Liczba punktów rankingowych kandydata dla każdego kryterium jest średnią arytmetyczną punktów przyznanych przez poszczególnych członków zespołu, zaokrągloną do góry z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku, i nie może być większa niż wartość maksymalna określona dla danego kryterium.
6. Rozmowę kwalifikacyjną z kandydatami przeprowadza i przyznaje punkty rankingowe zespół w co najmniej trzyosobowym składzie.
7. Informacja o indywidualnym terminie i miejscu rozmowy kwalifikacyjnej przekazywana jest kandydatom poprzez system IRK, pocztą elektroniczną oraz na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 5 września 2020 r.
8. Maksymalna liczba punktów rankingowych możliwych do przyznania przez komisję rekrutacyjną wynosi 100.
9. **Kandydat może być rozpatrywany w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej do wpisania na listę doktorantów tylko w przypadku spełnienia wymagań formalnych i uzyskania ogółem minimum 50 punktów rankingowych w tym, co najmniej 20 pkt z rozmowy kwalifikacyjnej.**
10. Niespełnienie warunków, o których mowa w ust. 9, uniemożliwia wpisanie kandydata na listę doktorantów nawet w przypadku niewykorzystania limitu miejsc dla dyscypliny naukowej.
11. Szczegółowe zasady naliczania punktów rankingowych kandydata określa załącznik nr 2.
12. W przypadku beneficjentów programu „Diamentowy Grant" i kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3, właściwy zespół:
    1) rozstrzyga czy osiągnięcia naukowe kandydata są związane z dyscypliną naukowa, o której mowa w § 1 ust.1,

2) w przypadku spełnienia warunku określonego w pkt 1, przyznaje kandydatowi 60 pkt,
3) przeprowadza rozmowę kwalifikacyjną zgodnie z ust. 4-8.

13. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją propozycji zespołów przyznania kandydatom punktów rankingowych może zlecić zespołowi ponowną analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych. Nie dotyczy to punktów przyznanych za rozmowę kwalifikacyjną.

§ 7

1. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne i zostaną ogłoszone do **16 września 2020 r.**
2. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu rekrutacji, do którego dołącza dokument zwany listą rankingową kandydatów.
3. O kolejności umieszczania kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów rankingowych oraz spełnienie warunków, o których mowa w § 6 ust. 9.
4. Kandydaci, którzy nie spełnią warunków, o których mowa w § 6 ust. 9 umieszczani są na liście rankingowej w oddzielnej grupie poniżej kandydatów spełniających te warunki.
5. Na liście rankingowej zamieszcza się:
   1) imiona i nazwiska kandydatów;
   2) liczbę punktów rankingowych przyznanych za każde oceniane kryterium, zgodnie z załącznikiem nr 2;
   3) wynik końcowy kandydatów – suma punktów rankingowych;
   4) oznaczenie, czy kandydat został zakwalifikowany do wpisania na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej.
6. Protokół podpisują członkowie komisji rekrutacyjnej, a listę rankingową przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
7. Protokół podpisują członkowie komisji rekrutacyjnej, którzy brali udział w postępowaniu rekrutacyjnym. Wszelkie skreślenia i zmiany dokonywane na liście rankingowej po jej podpisaniu powinny zawierać uzasadnienie i być potwierdzone podpisem przewodniczącego komisji.
8. O przyjęciu kandydata do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2020/2021, w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej, decyduje kolejność miejsc na liście rankingowej uszeregowana według malejącej liczby punktów pod warunkiem spełnienia wymagań formalnych i uzyskania ogółem minimum 50 punktów rankingowych w tym, co najmniej 20 pkt z rozmowy kwalifikacyjnej.
9. W przypadku uzyskania przez kandydatów tej samej ogólnej liczby punktów rankingowych o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej decyduje liczba punktów przyznana w pierwszej kolejności za:
   1) rozmowę kwalifikacyjną, o której mowa w § 4 ust. 1 pkt 4 lit. c;
   2) osiągnięcia naukowe, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 4 lit. b tiret 3;
   3) wynik ukończenia studiów, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 4 lit. b tiret 1;
   4) kwalifikacje i kompetencje, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 4 lit. b. tiret 2.
10. W przypadku braku rozstrzygnięcia na podstawie warunków, o których mowa w ust. 9 decyzję o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej podejmuje komisja rekrutacyjna.

§ 8

1. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
2. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej rektora na wniosek komisji rekrutacyjnej. Od decyzji rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

§ 9

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy" zwana dalej „rekrutacją wdrożeniową" prowadzona jest jako osobne postępowanie konkursowe, poza limitami miejsc określonymi w § 1 ust. 6.
2. Udział w rekrutacji wdrożeniowej mogą wziąć tylko osoby spełniające warunki programu „Doktorat wdrożeniowy", w szczególności będące pracownikami przedsiębiorstw współpracujących z WAT.
3. Harmonogram przeprowadzenia rekrutacji wdrożeniowej, wzór wniosku składanego przez potencjalnego promotora oraz wniosku kandydata wraz z wykazem dokumentów, jakie zobowiązany jest złożyć kandydat w poszczególnych etapach rekrutacji wdrożeniowej, określa komisja rekrutacyjna i podaje do publicznej wiadomości na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej WAT w terminie do 20 marca 2020 r.
4. Rekrutacja wdrożeniowa prowadzona jest przez komisję rekrutacyjną w dwóch etapach:
    1) etap wstępny;
    2) etap końcowy, z zastrzeżeniem ust. 7.
5. Etap wstępny obejmuje:
    1) ocenę projektu wniosku przygotowanego przez potencjalnego promotora;
    2) ocenę spełniania przez kandydata wymagań formalnych do udziału w programie na podstawie dokumentów, o których mowa w ust. 3;
    3) postępowanie kwalifikacyjne, o którym mowa w § 4 ust. 1 pkt 2-5.
6. Po zakończeniu etapu wstępnego kandydat zostaje wpisany na listę rankingową kandydatów do przyjęcia do Szkoły Doktorskiej w ramach programu i przekazywany jest wniosek do Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) o zakwalifikowanie WAT do udziału w programie „Doktorat wdrożeniowy" albo w przypadku negatywnej oceny projektu wniosku przygotowanego przez potencjalnego promotora lub niespełnienia przez kandydata wymagań formalnych lub nieuzyskania przez kandydata w trakcie postępowania kwalifikacyjnego minimalnej liczby punktów określonej w § 6 ust. 9 kandydat otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2020/2021 w ramach tego programu.
7. Etap końcowy przeprowadzany jest w tylko w przypadku przekazania przez MNiSW informacji o zakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie „Doktorat wdrożeniowy" wraz z informacją o liczbie doktorantów, którzy mogą zostać przyjęci w ramach tego programu do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2020/2021 i wysokości środków finansowych w podziale na lata akademickie.
8. W przypadku przekazania przez MNiSW informacji o niezakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie „Doktorat wdrożeniowy" rektor wydaje

decyzję o odmowie przyjęcia kandydata do Szkoły Doktorskiej w ramach tego programu niezależnie od wyników etapu wstępnego.

9. Etap końcowy dotyczy tylko kandydatów, którzy w etapie wstępnym zostali wpisani na listę rankingową do przyjęcia do Szkoły Doktorskiej w ramach programu i obejmuje:
    a. rejestrację kandydata w systemie IRK;
    b. wniesienie przez kandydata opłaty rekrutacyjnej, o której mowa w § 5 ust. 1;
    c. dostarczenie przez kandydata dokumentów, o których mowa w ust. 3;
    d. przeprowadzenie przez komisje rekrutacyjną kwalifikacji kandydatów z listy rankingowej do przyjęcia do Szkoły Doktorskiej z uwzględnieniem limitów miejsc, o których mowa w ust. 7 oraz spełnienia przez kandydata wymagań do udziału w programie.
10. Komisja rekrutacyjna może wezwać kandydata do złożenia dodatkowych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań do udziału w programie.
11. W wyniku etapu końcowego kandydat zostaje wpisany na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2020/2021 w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy”, albo otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2020/2021 w ramach tego programu
12. Uczestnictwo kandydata w rekrutacji wdrożeniowej nie wyklucza jego uczestnictwa w rekrutacji do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2020/2021.

§ 10

1. Zasady określone w uchwale dotyczą obywateli polskich.
2. Osoby niebędące obywatelami polskimi mogą podejmować i odbywać kształcenie w Szkole Doktorskiej na zasadach określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Załącznik nr 1
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2020/2021

Wykaz kierunków studiów, których absolwenci mogą ubiegać się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej

Dyscyplina naukowa prowadzona w Szkole Doktorskiej	Ukończony kierunek studiów magisterskich
automatyka, elektronika i elektrotechnika	- automatyka i robotyka - elektronika - elektronika i telekomunikacja - elektrotechnika - energetyka - fizyka - fizyka techniczna - fotonika - inżynieria materiałowa - mechatronika - informatyka
Informatyka techniczna i telekomunikacja	- automatyka i robotyka - elektronika i telekomunikacja - elektrotechnika - informatyka - informatyka i ekonometria
inżyniera lądowa i transport	- budownictwo - geodezja i kartografia - geofizyka - geografia - geologia - fizyka - informatyka - nawigacja
inżynieria materiałowa	- chemia - fizyka - fizyka techniczna - inżynieria chemiczna i procesowa - inżynieria materiałowa - inżynieria produkcji - mechanika i budowa maszyn - metalurgia - technologia chemiczna
inżynieria mechaniczna	- inżynieria materiałowa - logistyka - mechanika i budowa maszyn - mechatronika - transport - zarządzanie i inżynieria produkcji - automatyka i robotyka - fizyka techniczna - lotnictwo i kosmonautyka
nauki chemiczne	- chemia - technologia chemiczna - inżynieria chemiczna i procesowa - biotechnologia - inżynieria materiałowa - biochemia - ochrona środowiska - inżynieria środowiska - fizyka
nauki o bezpieczeństwie	- bezpieczeństwo narodowe - bezpieczeństwo wewnętrzne - europeistyka - inżynieria bezpieczeństwa - logistyka - politologia - stosunki międzynarodowe - zarządzanie - obronność państwa - zarządzanie bezpieczeństwem państwa

Załącznik nr 2
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2020/2021

Szczegółowe zasady naliczania punktów rankingowych kandydata

Zespół, o którym mowa w § 2 ust. 7 Zasad rekrutacji, przyznaje punkty rankingowe kandydata na podstawie kryteriów:

Kryterium	Liczba punktów rankingowych	
1. Wynik ukończenia studiów magisterskich	0 ÷ 20	60 pkt w przypadku, kandydatów, o których mowa w pkt 5
2. Kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej	0 ÷ 10	
3. Osiągnięcia naukowe	0 ÷ 30	
4. Rozmowa kwalifikacyjna	0 ÷ 40	0÷ 40

1. Na podstawie oceny ukończenia studiów magisterskich zespół, o którym mowa w § 2 ust. 7 Zasad rekrutacji, przyznaje punkty rankingowe według następujących zasad:

Wynik ukończenia studiów magisterskich	Liczba punktów rankingowych
5w	20
5	15
4+	10
4	5
poniżej 4	0

2. Oceny kwalifikacji i kompetencji kandydata dokonuje zespół, o którym mowa w § 2 ust. 7 Zasad rekrutacji, i przyznaje punkty rankingowe według następujących zasad:

Kwalifikacje i kompetencje kandydata	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane wyjazdy zagraniczne (np. Erasmus), staże, realizowane studia indywidualne	0 ÷ 5
2) certyfikaty, świadectwa i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej (studia podyplomowe, kursy, szkolenia itp.)	0 ÷ 3
3) certyfikat językowy powyżej B2	2

3. Osiągnięcia naukowe kandydata ocenia zespół, o którym mowa w § 2 ust. 7 Zasad rekrutacji, i przyznaje punkty rankingowe według następujących zasad:

Osiągnięcia naukowe kandydata	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane publikacje naukowe	0 ÷ 30
2) udokumentowane nagrody lub stypendia MNiSW, nagrody lub stypendia rektora, wyróżnienia za najlepszą prace dyplomową, inne nagrody lub uznania z tytułu działalności badawczej	0 ÷ 10
3) udokumentowane osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)	0 ÷ 5
4) udokumentowany udział w projektach badawczych	0 ÷ 15

Uwaga: *liczbę punktów rankingowych dla kryterium osiągnięcia naukowe kandydata stanowi suma punktów przyznanych dla czterech elementów tego kryterium; w przypadku, gdy suma ta jest większa od 30 pkt, kandydatowi przyznawane jest* ***30 pkt.***

1) za udokumentowane publikacje naukowe w wybranej dyscyplinie naukowej według następujących zasad – **max. 30 pkt:**
   a. monografia w dyscyplinie naukowej – do 15 pkt;
   b. rozdział w monografii wieloautorskiej – do 5 pkt;
   c. publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism MNiSW – do 10 pkt;
   d. publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu czasopism MNiSW – do 5 pkt;
   e. udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych – do 5 pkt;

2) za udokumentowane nagrody i stypendia MNiSW, nagrody i stypendia rektora, inne nagrody i uznania z tytułu działalności badawczej według następujących zasad – **max. 10 pkt:**
   a. uzyskanie nagrody lub stypendium MNiSW – do 5 pkt;
   b. uzyskanie nagrody lub stypendium rektora uczelni – do 3 pkt;
   c. wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową – do 2 pkt

3) za udokumentowane osiągnięcia w KNS komisja rekrutacyjna przyznaje punkty według następujących zasad – **max. 5 pkt:**
   a. wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS - do 3 pkt;
   b. wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS - do 2 pkt.

4) na podstawie oświadczeń kierowników projektów badawczych o udziale kandydata w tych projektach – **max. 15 pkt.**

4. Rozmowę kwalifikacyjną przeprowadza Zespół, o którym mowa w § 2 ust. 7 Zasad rekrutacji, i przyznaje punkty rankingowe według następujących zasad:

Rozmowa kwalifikacyjna	Liczba punktów rankingowych
1) motywacja do prowadzenia pracy badawczej, w tym uzyskania wstępnej akceptacji potencjalnego promotora	0 ÷ 15
2) prezentacja własnych zainteresowań i osiągnięć naukowych kandydata	0 ÷ 10
3) umiejętność prowadzenia dyskusji naukowej	0 ÷ 5
4) ogólna wiedza w zakresie dyscypliny naukowej	0 ÷ 10

5. W przypadku beneficjentów programu „Diamentowy Grant” i kandydatów, o których mowa w § 1 ust. 3 Zasad rekrutacji, dla których zespół, o którym mowa w § 2 ust. 7 Zasad rekrutacji, rozstrzygał, że osiągnięcia naukowe kandydata są związane z dyscypliną naukową, o której mowa w § 1 ust.1 Zasad rekrutacji, przyznaje się 60 pkt.

Załącznik nr 3
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2020/2021 r.

KWESTIONARIUSZ ZAWODOWY

nazwisko..... imię .....

1. Ukończone studia magisterskie

a) nazwa uczelni: .....

b) ukończony kierunek studiów: .....

c) wynik ukończenia studiów magisterskich: .....

d) nr, data i miejscowość wystawienia dyplomu: .....

e) tytuł pracy magisterskiej:.....

.....

.....

f) tytuł, stopień naukowy, imię i nazwisko kierownika pracy magisterskiej (promotora)

.....

2. Czy posiada Pani/Pan stopień naukowy doktora? Jeśli tak, to proszę o podanie kiedy i gdzie został uzyskany oraz w jakiej dyscyplinie naukowej.

.....

3. Czy Pani/Pan miała/miał lub ma wszczęty przewód doktorski? Jeśli tak, to proszę o podanie gdzie i w jakiej dyscyplinie naukowej:

.....

4. Przebieg pracy zawodowej w okresie ostatnich trzech lat:

Okres	Nazwa zakładu pracy	Miejscowość	Stanowisko

5. Proszę wymienić wyjazdy zagraniczne (np. Erasmus), staże, studia indywidualne - o których mowa w Załączniku 2 pkt. 2 poz. 1.

……

……

……

6. Proszę wymienić certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych do pracy naukowej - o których mowa w Załączniku nr 2 pkt. 2 poz. 2.

……

……

……

7. Proszę wymienić posiadany certyfikat znajomości języka obcego powyżej poziomu B2, o którym mowa w Załączniku nr 2 pkt. 2 poz. 3.

……

……

……

....

miejscowość, data *podpis kandydata*

<u>Załączniki</u>

- dokumenty poświadczające kwalifikacje i osiągnięcia zawodowe z pkt 2 i 5-7

1. …….. (oryginał/kopia)*
2. …….. (oryginał/kopia)*
3. …….. (oryginał/kopia)*
4. …….. (oryginał/kopia)*
5. …….. (oryginał/kopia)*

** niepotrzebne skreślić*

Załącznik nr 4
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2020/2021 r.

KWESTIONARIUSZ NAUKOWY

nazwisko..... imię .....

1. Proszę wymienić publikacje naukowe w wybranej dyscyplinie naukowej zgodnie Załącznikiem nr 2 pkt. 3 poz. 1

a) monografia w dyscyplinie naukowej

……

……

……

b) rozdział w monografii wieloautorskiej

……

……

……

c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism naukowych MNiSW

……

……

……

d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu czasopism naukowych MNiSW

……

……

……

e) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych

……

……

……

……

……

2. Proszę wymienić otrzymane nagrody lub stypendia zgodnie z Załącznikiem nr 2 pkt. 3 poz.2

a) nagrody lub stypendium MNiSW:

……

……

b) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora uczelni:

……

……

c) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową:

……

……

3. Proszę wymienić osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS) zgodnie z Załącznikiem nr 2 pkt. 3 poz.3

a) wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS

……

……

b) wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS

……

……

4. Proszę wymienić projekty badawcze, w których brała Pani/Pan udział w ostatnich 5 latach:

Lp.	Nazwa projektu badawczego	Czas udziału w projekcie od- do	Uczelnia, instytucja naukowa w której realizowany jest projekt	Tytuł, stopień naukowy imię i nazwisko kierownika projektu	% udziału w projekcie

5. Proszę podać nazwisko osoby, która może udzielić opinii o Pani/Pana predyspozycjach do pracy naukowej

.....
tytuł, stopień naukowy, imię, nazwisko oraz miejsce pracy i adres email

6. Proszę podać preferowaną tematykę pracy badawczej w ramach wybranej dyscypliny naukowej

……

……

……

7. Proszę podać tytuł, stopień naukowy imię i nazwisko oraz miejsce pracy osoby, która wstępnie zgodziła się pełnić funkcję promotora:

……

……

……

……

……

....
miejscowość, data *podpis kandydata*

<u>Załączniki</u>

- dokumenty poświadczające osiągnięcia z pkt 1-4

1. …….. (oryginał/kopia)*
2. …….. (oryginał/kopia)*
3. …….. (oryginał/kopia)*
4. …….. (oryginał/kopia)*
5. …….. (oryginał/kopia)*

** niepotrzebne skreślić*

Załącznik nr 5
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2020/2021

Klauzula informacyjna

Zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: „RODO" informuję, iż:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego z siedzibą w Warszawie (kod: 00-908) przy ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2.
2. Administrator danych powołał inspektora ochrony danych nadzorującego prawidłowość przetwarzania danych osobowych, z którym można się skontaktować za pośrednictwem adresu e-mail: iod@wat.edu.pl.
3. Pani/Pana dane osobowe będą przetwarzane w celach rekrutacyjnych do Szkoły Doktorskiej, a po przyjęciu będą przetwarzane w celach dokumentowania przebiegu kształcenia oraz w celach statutowych, statystycznych i archiwizacji.
4. Podane dane będą przetwarzane na podstawie przepisów prawa, tj. RODO i ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
5. Podanie danych jest dobrowolne, jednak konieczne do realizacji celów do jakich zostały zebrane. Brak ich podania uniemożliwi przeprowadzenie rekrutacji na I rok kształcenia w Szkole Doktorskiej.
6. Dane osobowe nie będą udostępniane innym odbiorcom, z wyjątkiem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki, Ministra Obrony Narodowej oraz przypadków przewidzianych przepisami prawa.
7. Dane przechowywane będą przez okres niezbędny do realizacji wszelkich czynności związanych z procesem rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej przez okres 50 lat od ukończenia kształcenia;
8. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz z zastrzeżeniem przepisów prawa: prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania.
9. Ma Pani/Pan prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych.
10. Osoby, których Uczelnia przetwarza dane osobowe, mają prawo do wniesienia skargi do właściwego organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony danych Osobowych, gdy uznają, że przetwarzanie danych osobowych narusza powszechnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Potwierdzam, że zapoznałam(em) się i przyjmuję do wiadomości powyższe informacje.

....

miejscowość, data *czytelny podpis kandydata*

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 9/WAT/2021 z dnia 25 lutego 2021 r.

w sprawie określenia zasad rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022

Na podstawie art. 200 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z póź. zm), w związku z § 21 ust. 1 pkt 27 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Określa się *„Zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022”* stanowiące załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

/--/ płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Nr 9/WAT/2021 Senatu WAT
z dnia 25 lutego 2021 r.

Zasady rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022

Dział I
Postanowienia ogólne

§ 1

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zwana dalej „Szkołą Doktorską" prowadzi rekrutację osób zwanych dalej „kandydatami" na rok akademicki 2021/2022, w zakresie następujących dyscyplin naukowych:
   1) automatyka, elektronika i elektrotechnika;
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
   3) inżynieria lądowa i transport;
   4) inżynieria materiałowa;
   5) inżynieria mechaniczna;
   6) nauki o bezpieczeństwie;
   7) nauki chemiczne.
2. Celem postępowania rekrutacyjnego jest wyłonienie najlepszych kandydatów do kształcenia w Szkole Doktorskiej.
3. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu zgodnie z niniejszymi Zasadami rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022, zwanymi dalej „zasadami rekrutacji".
4. W przypadku rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinach naukowych, w ramach, których kształcenie będzie realizowane w języku angielskim, postępowanie rekrutacyjne jest prowadzone w języku angielskim.
5. Rekrutacja cudzoziemców do Szkoły Doktorskiej odbywa się na tych samych zasadach, jakie obowiązują obywateli polskich z uwzględnieniem zapisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późn. zm) zwanej dalej „Ustawą".
6. Zasady i tryb kierowania w trybie służbowym żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej regulują przepisy ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 860 z późn. zm.).
7. Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tym samym zasadom rekrutacji, jak pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej.
8. Limit miejsc do Szkoły Doktorskiej ustala, na wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zwanego dalej „dyrektorem", rektor w terminie do 31 maja 2021 r.
9. Rady Dyscyplin Naukowych w terminie do 31 maja 2021 r. ustalą listy potencjalnych promotorów wraz z tematami badawczymi i niezwłocznie przekażą do dyrektora celem opublikowania na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.
10. Na wniosek Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej dyrektor w terminie do 31 lipca 2021 r. może dokonać zmian na liście, o której mowa w ust. 9.

Dział II
Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne

§ 2

1. Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej, na wniosek dyrektora, rektor powołuje w drodze decyzji:
   1) Komisję Rekrutacyjną Szkoły Doktorskiej, zwaną dalej „komisją rekrutacyjną";
   2) co najmniej po jednym Zespole kwalifikacyjnym dla każdej dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1, zwanym dalej „zespołem kwalifikacyjnym".
2. Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne są powoływane przez rektora na okres od dnia 16 marca 2021 r. do dnia 15 marca 2022 r.
3. Za pracę w komisji rekrutacyjnej oraz w zespole kwalifikacyjnym przysługuje wynagrodzenie. Rektor w decyzji, o której mowa w ust. 1 określa zasady przyznania wynagrodzenia, którego wysokość określona jest w Regulaminie wynagradzania.

§ 3

1. W skład komisji rekrutacyjnej wchodzi:
   1) przewodniczący – dyrektor;
   2) po jednym przedstawicielu dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1;
   3) inne osoby zgłoszone przez dyrektora;
   4) sekretarz – Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1 w terminie do 5 marca 2021 r. przekazują do dyrektora dane przedstawicieli, o których mowa w ust. 1 pkt 2, wybranych spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej.
3. Na wniosek przewodniczącego komisji rekrutacyjnej, rektor może powołać nowych lub odwołać już powołanych członków komisji rekrutacyjnej.
4. W obradach komisji rekrutacyjnej może uczestniczyć, w charakterze obserwatora, wskazany przez Samorząd Doktorantów przedstawiciel.
5. Obsługę administracyjną komisji rekrutacyjnej zapewnia Dziekanat Szkoły Doktorskiej.
6. Przewodniczący komisji rekrutacyjnej zwołuje posiedzenia komisji rekrutacyjnej i przewodniczy jej obradom.
7. Posiedzenia komisji mogą odbywać się w formie zdalnej. Decyzje o formie posiedzenia podejmuje Przewodniczący.
8. Posiedzenia komisji rekrutacyjnej są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący oraz pozostali członkowie komisji uczestniczący w posiedzeniu.
9. Komisja rekrutacyjna podejmuje decyzje w formie uchwał. Uchwały zapadają zwykłą większością głosów w głosowaniu jawnym, w obecności co najmniej połowy członków komisji. W przypadku równej liczby głosów decyduje głos przewodniczącego.

10. W przypadku nieobecności przewodniczącego posiedzenie komisji zwołuje i przewodniczy jej obradom upoważniony przez przewodniczącego członek komisji.
11. Zadania komisji rekrutacyjnej:
    1) nadzór nad przebiegiem postępowania rekrutacyjnego;
    2) przygotowywanie i przekazanie zespołom kwalifikacyjnym wzoru protokołu i indywidualnych kart oceny kandydata dla zespołów kwalifikacyjnych;
    3) przygotowywanie dokumentów kandydatów dla zespołów kwalifikacyjnych;
    4) ustalenie terminów przeprowadzenia rozmów kwalifikacyjnych w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych;
    5) ustalenie indywidualnych terminów rozmów kwalifikacyjnych i powiadomienie kandydatów;
    6) ustalenie, na podstawie protokołów zespołów kwalifikacyjnych, list rankingowych w poszczególnych dyscyplinach naukowych i listy osób wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów;
    7) opublikowanie na stronie Szkoły Doktorskiej listy osób wstępnie zakwalifikowanych i po weryfikacji oświadczeń, o których mowa w § 14 ust. 1, listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych;
    8) przygotowanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.

§ 4

1. W skład zespołu kwalifikacyjnego dyscypliny naukowej wchodzi:
    1) przewodniczący;
    2) co najmniej dwóch członków;
    3) sekretarz.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1, w terminie do 5 marca 2021 r. przekazują do dyrektora dane kandydatów na:
    1) przewodniczącego i członków zespołu - spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej;
    2) sekretarza - spośród pracowników wydziału związanego z dyscypliną naukową właściwą dla Rady.
3. Zadania zespołów kwalifikacyjnych:
    1) analiza przekazanych przez komisję rekrutacyjną dokumentów kandydatów;
    2) ocena zgodności ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich z wykazem kierunków określonych w załączniku nr 1 do zasad rekrutacji albo analiza osiągnięć naukowych kandydatów, o których mowa w § 6 ust. 2;
    3) analiza kwalifikacji i kompetencji oraz osiągnięć naukowych kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 1-3 załącznika nr 3 do zasad rekrutacji;
    4) przeprowadzenie rozmowy kwalifikacyjnej i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 4 załącznika nr 3 do zasad rekrutacji,
    5) ustalenie ogólnej, sumarycznej liczby punktów rankingowych uzyskanych przez kandydata ze wszystkich kryteriów, o których mowa w pkt 1 załącznika nr 3 do zasad rekrutacji;

6) przekazanie protokołu do komisji rekrutacyjnej wraz z indywidualnymi kartami oceny kandydatów oraz rekomendacji dla komisji rekrutacyjnej w sprawie:
   a) wstępnego zakwalifikowania kandydatów do wpisania na listę doktorantów;
   b) propozycji zmiany limitu miejsc dla dyscypliny naukowej;
   c) ustalenia listy rezerwowej;
7) przygotowywanie informacji dla komisji rekrutacyjnej o przebiegu postępowania kwalifikacyjnego w przypadku wniosku kandydata o ponowne rozpatrzenie sprawy.

§ 5

1. Członek zespołu kwalifikacyjnego ma obowiązek zachować bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
2. Członek zespołu kwalifikacyjnego informuje Przewodniczącego zespołu kwalifikacyjnego o wszelkich okolicznościach, które mogą wpływać na jego bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
3. Członek zespołu kwalifikacyjnego podlega wyłączeniu od oceny kandydata w szczególności, jeżeli:
   1) przekazał kandydatowi oświadczenie, o którym mowa w § 6 ust. 1 pkt 4;
   2) był promotorem pracy magisterskiej kandydata;
   3) jest przełożonym kandydata lub znajduje się względem niego w innej relacji zatrudnienia;
   4) kandydat jest albo był jego małżonkiem bądź jest krewnym albo powinowatym do drugiego stopnia bądź pozostaje albo pozostawał z członkiem komisji rekrutacyjnej we wspólnym pożyciu;
   5) kandydat jest lub był osobą związaną z członkiem komisji z tytułu przysposobienia, opieki lub kurateli;
   6) zachodzą inne obiektywne okoliczności mogące rodzić uzasadnione obawy co do zachowania bezstronności i obiektywności przy ocenianiu kandydata.
4. Przewodniczący może wyłączyć się z oceny kandydata w przypadkach, o których mowa w ust.3.
5. Wyłączenie członka zespołu kwalifikacyjnego od oceny danego kandydata odnotowuje się w protokole zespołu kwalifikacyjnego.

Dział III
Postępowanie rekrutacyjne

Rozdział I
Kryteria formalne

§ 6

1. O przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie naukowej określonej w § 1 ust.1, mogą ubiegać się kandydaci, którzy:
   1) posiadają tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo tytuł równorzędny;
   2) są absolwentami kierunków studiów dających kwalifikacje drugiego stopnia, zwanych dalej „studiami magisterskimi”, z zastrzeżeniem ust. 4, szczegółowy wykaz kierunków studiów zawiera załącznik nr 1 do zasad rekrutacji;

3) spełniają wymagania określone w art. 186 ust. 1 pkt 2 Ustawy w zakresie znajomości nowożytnego języka obcego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego CEFR (ang. Common European Framework of Reference for Languages);
4) do dnia złożenia wniosku o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej uzyskają oświadczenie potencjalnego promotora z listy, o której mowa w § 1 ust. 9 - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.

2. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej mogą ubiegać się absolwenci studiów pierwszego stopnia lub studenci, który ukończyli trzeci rok jednolitych studiów magisterskich spełniający wymagania, o których mowa w ust. 1 pkt 3 i 4.
3. W przypadku braku dyplomu ukończenia studiów magisterskich spowodowanym oczekiwaniem na jego wydanie kandydat zobowiązany jest przedstawić zaświadczenie z uczelni o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
4. W przypadku osoby legitymującej się dyplomem ukończenia kierunku studiów magisterskich innego niż wymienionego w załączniku nr 1 do zasad rekrutacji lub studiów ukończonych poza granicami Polski, zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej rozstrzyga czy kandydat posiada kompetencje niezbędne do ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w określonej dyscyplinie naukowej. Zespół kwalifikacyjny może wezwać kandydata do przedstawienia dodatkowych dokumentów.
5. Kandydaci mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku angielskim, jeżeli posiadają znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
6. Cudzoziemcy mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku polskim, jeżeli oprócz znajomości języka obcego na poziomie B2, wykażą się znajomością języka polskiego tj.:
   1) ukończą roczny kurs przygotowawczy do podjęcia nauki w języku polskim w jednostkach wyznaczonych przez ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego lub
   2) posiadają certyfikat znajomości języka polskiego wydany przez Państwową Komisję Poświadczania Znajomości Języka Polskiego jako obcego lub
   3) ukończyli studia w Polsce na kierunku prowadzonym w języku polskim lub
   4) uzyskają w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej potwierdzenie, że ich przygotowanie oraz stopień znajomości języka polskiego pozwalają na podjęcie kształcenia w języku polskim.

Rozdział II
Harmonogram postępowania rekrutacyjnego

§ 7

1. Harmonogram postępowania rekrutacyjnego obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK), wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej **– 9-22 sierpnia 2021 r.;**
   2) postępowanie kwalifikacyjne – **23 sierpnia - 7 września 2021 r.,** w tym:
      a) rozmowy kwalifikacyjne – **30 sierpnia – 3 września 2021 r.;**

3) ogłoszenie listy kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów **– 9 września 2021 r**.;
4) wydanie decyzji administracyjnej o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej kandydatom niezakwalifikowanym do wpisania na listę doktorantów **– 13-17 września 2021 r**.;
5) złożenie przez kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów oświadczenia, o którym mowa w § 14 ust. 1 - **9-17 września 2021 r.;**
6) ogłoszenie listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej **- 22 września 2021 r.**

2. Komisja rekrutacyjna może dokonać zmian w harmonogramie, o którym mowa w ust. 1, podając informację w tej sprawie na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 15 lipca 2021 r.
3. Listy kandydatów i przyjętych, o których mowa w ust. 1 pkt 3 i 6 są publikowane na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.

Rozdział III
Rejestracja i składane dokumenty

§ 8

1. Kandydat przed rejestracją w systemie IRK zobowiązany jest do:
   1) zapoznania się z niniejszymi zasadami rekrutacji;
   2) przygotowania wersji elektronicznych dokumentów, o których mowa w ust. 4;
   3) dokonania wyboru potencjalnego promotora i proponowanej tematyki badawczej z listy, o której mowa w § 1 ust 9, odbycia z potencjalnym promotorem wstępnej rozmowy o możliwości opieki naukowej i tematyce badawczej oraz uzyskania oświadczenia - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.
2. Rejestracja kandydatów do Szkoły Doktorskiej i składanie dokumentów odbywa się tylko drogą elektroniczną przez IRK zgodnie z instrukcją dostępną na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i w systemie IRK.
3. Kandydat może zarejestrować się i wybrać tylko jedną dyscyplinę naukową spośród dyscyplin, o których mowa w § 1 ust. 1.
4. Po zarejestrowaniu w systemie IRK (utworzeniu konta) i wypełnieniu formularzy, kandydat wgrywa do systemu IRK wersje elektroniczne (format pdf) następujących dokumentów, z zastrzeżeniem ust. 5 i 6:
   1) wygenerowany z systemu IRK i podpisany wniosek o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej;
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera albo tytułu równorzędnego;
   3) suplement do dyplomu studiów magisterskich lub inny dokument potwierdzający przebieg studiów;
   4) oświadczenie potencjalnego promotora – według wzoru zawartego w załączniku nr 2 do zasad rekrutacji;
   5) podpisany kwestionariusz informacyjny wraz z załącznikami - według wzoru zawartego w załączniku nr 4 do zasad rekrutacji;
   6) życiorys (CV);
   7) podpisaną klauzulę informacyjną dotyczącą przetwarzania danych osobowych – według wzoru zawartego w załączniku nr 5 do zasad rekrutacji.

5. Kandydaci, beneficjenci programu „Diamentowy Grant”, oprócz dokumentów o których mowa ust. 4 składają dokument potwierdzający uzyskanie „Diamentowego Grantu”.
6. Kandydaci, o których mowa w § 6 ust. 2, składają:
   1) Dokumenty, o których mowa w ust. 4 pkt 1 i 4-7;
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera lub licencjata albo zaświadczenie o ukończeniu trzeciego roku jednolitych studiów magisterskich;
   3) dokumenty potwierdzające najwyższej jakości osiągniecia naukowe.
7. Kandydat legitymujący się dyplomem potwierdzającym uzyskanie kwalifikacji drugiego stopnia poza granicami Polski składa dodatkowo tłumaczenie dyplomu sporządzone przez tłumacza przysięgłego. Do uznania dyplomu jako uprawniającego do podjęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej stosuje się przepisy art. 326 i 327 Ustawy.
8. W przypadku złożenia w postępowaniu rekrutacyjnym niekompletnych dokumentów, uniemożliwiających ocenę spełnienia przez kandydata kryteriów formalnych, o których mowa w § 6, komisja rekrutacyjna wzywa kandydata do ich uzupełnienia, w terminie 7 dni od daty doręczenia wezwania. Niedopełnienie tego obowiązku w wyznaczonym terminie powoduje pozostawienie wniosku kandydata bez rozpoznania, a tym samym niedopuszczenie kandydata do postępowania kwalifikacyjnego.

Rozdział IV
Opłata rekrutacyjna

§ 9

1. Opłata rekrutacyjna do Szkoły Doktorskiej wynosi 200 zł.
2. Kandydat dokonuje wpłaty na indywidualne konto bankowe wygenerowane dla każdego kandydata przez system IRK, nie później niż **do 22 sierpnia 2021 r.**
3. W szczególnie uzasadnionym wypadku kandydat może, w terminie do 13 sierpnia 2021 r., złożyć w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do rektora o zwolnienie z opłaty rekrutacyjnej. Rektor podejmuje decyzję w ciągu 7 dni od daty złożenia wniosku.
4. W przypadku odmowy zwolnienia z opłaty kandydat zobowiązany jest, w ciągu 7 dni od przekazania tej informacji, uiścić opłatę rekrutacyjną.
5. W przypadku braku wpłaty w terminie, o którym mowa w ust. 2 lub niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 3 lub upływu terminu, o którym mowa w ust. 4, kandydat nie podlega postępowaniu kwalifikacyjnemu.
6. Kandydatowi przysługuje – na jego wniosek – zwrot opłaty rekrutacyjnej w przypadku:
   1) rezygnacji z udziału w postępowaniu kwalifikacyjnym przed jego rozpoczęciem, tj. przed 23 sierpnia 2021 r.;
   2) odmowy wszczęcia postępowania kwalifikacyjnego w odniesieniu do kandydata z uwagi na niewniesienie opłaty rekrutacyjnej w terminie;
   3) nadpłaty.

Rozdział V
Postępowanie kwalifikacyjne

§ 10

1. Postępowanie kwalifikacyjne prowadzi zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej i obejmuje ono:
   1) analizę zgodności ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich z wykazem kierunków ujętych w załączniku nr 1 do zasad rekrutacji albo w przypadku dla kandydatów, o których mowa w § 6 ust. 2 oceny jakości osiągnięć naukowych kandydata i związku z jedną ze wskazanych w § 1 ust.1 dyscyplin naukowych;
   2) przyznanie punktów rankingowych w kryteriach:
      a) wynik ukończenia studiów magisterskich;
      b) kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej;
      c) osiągnięcia naukowe;
      d) rozmowę kwalifikacyjną.
2. Zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatom punkty rankingowe w poszczególnych kryteriach na zasadach określonych w załączniku nr 3 do zasad rekrutacji.
3. Zespół kwalifikacyjny, w zakresie zadań określonych w ust. 1 pkt 1 rekomenduje komisji kwalifikacyjnej ocenę pozytywną lub negatywną.
4. Zespół kwalifikacyjny, w przypadku oceny pozytywnej kandydatów, o których mowa w § 6 ust. 2 przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c.
5. W przypadku beneficjenta programu „Diamentowy Grant" zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c niezależnie od wyników uzyskanych przez kandydata w tych kryteriach.
6. Liczba punktów rankingowych kandydata dla kryterium, o którym mowa w ust. 1 pkt 2 lit b-d jest średnią arytmetyczną punktów przyznanych przez poszczególnych członków zespołu kwalifikacyjnego, zaokrągloną do góry z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, i nie może być większa niż wartość maksymalna określona dla danego kryterium.
7. Maksymalna liczba punktów rankingowych możliwych do przyznania przez zespół kwalifikacyjny z kryteriów, o których mowa w ust. 1 pkt 2 wynosi 100 punktów.
8. Po zakończeniu postępowania kwalifikacyjnego zespół kwalifikacyjny niezwłocznie przekazuje komisji rekrutacyjnej wypełnione i podpisane dokumenty, o których mowa w § 3 ust. 11 pkt 2.

§ 11

1. Celem rozmowy kwalifikacyjnej jest sprawdzenie przygotowania i motywacji kandydata do prowadzenia pracy naukowej i jego zainteresowań naukowych w oparciu o przedstawiony projekt badawczy oraz wiedzę ogólną z dyscypliny naukowej.
2. Informacja o terminie i miejscu lub formie rozmowy kwalifikacyjnej dla kandydatów w ramach dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust.1 przekazywana jest kandydatom drogą elektroniczną na wskazany w systemie IRK adres email oraz jest publikowana stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 25 sierpnia 2 021 r.

3. Rozmowa kwalifikacyjna może być prowadzone na odległość z wykorzystaniem powszechnie dostępnych narzędzi internetowych.
4. Przed rozpoczęciem rozmowy kwalifikacyjnej przewodniczący lub sekretarz zespołu kwalifikacyjnego zobowiązany jest do weryfikacji tożsamości kandydata.
5. Rozmowa kwalifikacyjna składa się z dwóch części:
    1) część pierwsza – prezentacja przez kandydata wstępnego projektu badawczego przygotowanego zgodnie z uzgodnioną z potencjalnym promotorem tematyką badawczą – max. 10 min.;
    2) część druga – pytania członków zespołu kwalifikacyjnego mające na celu sprawdzenie ogólnej wiedzy kandydata w zakresie wybranej dyscypliny naukowej, umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionego projektu badawczego, prowadzenia dyskusji naukowej i motywacji do pracy badawczej.
6. Wstępny projekt badawczy powinien obejmować m.in.:
    1) zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy);
    2) proponowaną metodologię;
    3) stan badań w zakresie proponowanego tematu projektu;
    4) odniesienie do literatury związanej z tematyką projektu.

Rozdział VI
Wyniki postępowania rekrutacyjnego

§ 12

1. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowną analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych. Nie dotyczy to punktów przyznanych za rozmowę kwalifikacyjną.
2. Kandydat może być rozpatrywany w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej do wpisania na listę doktorantów tylko w przypadku spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1, wniesienia opłaty rekrutacyjnej zgodnie z warunkami określonymi w § 9, otrzymania oceny pozytywnej, o której mowa w §10 ust. 3 i uzyskania ogółem minimum 50 punktów rankingowych w tym, co najmniej 20 pkt z rozmowy kwalifikacyjnej.
3. Niespełnienie warunków, o których mowa w ust. 2, uniemożliwia wpisanie kandydata na listą rankingową kandydatów nawet w przypadku niewykorzystania limitu miejsc dla dyscypliny naukowej.

§ 13

1. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne.
2. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu rekrutacji, do którego dołącza dokument zwany listą rankingową kandydatów, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów.
3. O kolejności umieszczania kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów rankingowych oraz spełnienie wymagań, o których mowa w § 12 ust. 2.
4. W przypadku uzyskania przez kandydatów tej samej ogólnej liczby punktów rankingowych o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej decyduje liczba punktów przyznana w pierwszej kolejności za:

1) rozmowę kwalifikacyjną, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. d;
2) osiągnięcia naukowe, o których mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. c;

5. W przypadku braku rozstrzygnięcia na podstawie warunków, o których mowa w ust. 4 decyzję o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej podejmuje komisja rekrutacyjna.
6. W przypadku, o którym mowa w ust. 5 komisja rekrutacyjna może wnioskować do rektora o zwiększenia limitu miejsc do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2021/2022.
7. Kandydaci, którzy nie spełnią warunków, o których mowa w § 12 ust. 2 umieszczani są na liście rankingowej w oddzielnej grupie poniżej kandydatów spełniających te warunki.
8. Na liście rankingowej zamieszcza się:
   1) imiona i nazwiska kandydatów;
   2) liczbę punktów rankingowych przyznanych za kryteria, o których mowa w pkt 1 załącznika nr 3 do zasad rekrutacji;
   3) wynik końcowy – suma punktów rankingowych;
   4) oznaczenie czy kandydat został wstępnie zakwalifikowany do wpisania na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej.
9. Protokół podpisują członkowie komisji rekrutacyjnej, którzy brali udział w postępowaniu rekrutacyjnym, a listę rankingową przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
10. Wszelkie skreślenia i zmiany dokonywane na liście rankingowej po jej podpisaniu powinny zawierać uzasadnienie i być potwierdzone podpisem przewodniczącego komisji rekrutacyjnej.

Rozdział VII
Przyjęcie i odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej

§ 14

1. Kandydat wstępnie zakwalifikowany do wpisu na listę doktorantów zostaje przyjęty do Szkoły Doktorskiej po dostarczeniu do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej w formie papierowej lub przesłaniu w formie elektronicznej (email: szkola.doktorska@wat.edu.pl) nie później niż do 17 września 2021 r. oświadczenia zgodnie ze wzorem określonym w załączniku nr 6 do zasad rekrutacji.
2. Niespełnienie wymagania określonego w ust. 1 skutkuje skreśleniem kandydata z listy wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów i wnioskiem komisji rekrutacyjnej do rektora o wydanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.
3. Kandydaci, którzy nie zostali przyjęci z powodu wyczerpania limitu miejsc stanowią grupę rezerwową. W przypadku zwalniania się miejsc na liście wstępnie zakwalifikowanych kandydatów do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2021/2022, osoby te mogą decyzją komisji rekrutacyjnej zostać przyjęte do Szkoły Doktorskiej z zachowaniem kolejności wynikającej z liczby uzyskanych punktów.
4. Komisja rekrutacyjna niezwłocznie informuje kandydata o przyjęciu w tym trybie. Przepis ust. 1 i 2 stosuje się odpowiednio, przy czym oświadczenie, o których mowa w ust. 1 kandydat jest zobowiązany złożyć w terminie siedmiu dni od dnia przekazania informacji o tym obowiązku pod rygorem wygaśnięcia zakwalifikowania z mocy prawa.

§ 15

1. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
2. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej rektora na wniosek komisji rekrutacyjnej. Od decyzji rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Dział IV
Specjalne postępowania rekrutacyjne

Rozdział I
Postanowienia ogólne

§ 16

1. Specjalne postępowania rekrutacyjne do Szkoły Doktorskiej WAT prowadzone są przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne, o których mowa w § 2 ust 1, jako odrębne postępowania konkursowe, poza limitami miejsc określonymi w § 1 ust. 8.
2. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone przez cały rok. W przypadku zakończenia działalności komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych w trakcie specjalnego postępowania rekrutacyjne rektor może przedłużyć ich działalność do zakończenia tego postępowania.
3. Kandydaci rekrutowani do Szkoły Doktorskiej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego muszą spełnić zarówno kryteria formalne, o których mowa w § 6 ust. 1 jak i kryteria określone dla programu, projektu, grantu lub umowy.
4. Kandydaci, o których mowa w ust. 3, mogą być przyjęci do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2021/2022 tylko pod warunkiem zapewnienia, przez cały okres kształcenia, pełnego finansowania z programów, projektów, grantów lub umów stypendium doktoranckiego w wysokości nie mniejszej niż wysokość stypendium określona w art. 209 ust. 4 Ustawy oraz ewentualnego zwiększenia stypendium i dofinansowania kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.
5. Okres kształcenia, o którym mowa w ust. 4, obejmuje również okres zawieszenia kształcenia i przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
6. Warunkiem przyjęcia do Szkoły Doktorskiej i finansowania kandydatów, o których mowa w ust. 5 jest umowa określająca warunki realizacji, finansowania i rozliczania środków finansowych na finansowanie stypendium lub stypendiów doktoranckich, zwiększenia wysokości stypendium lub stypendiów oraz kosztów ubezpieczenia społecznego ponoszonych przez WAT i ewentualnie dofinansowanie kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

Rozdział II
Program „Doktorat wdrożeniowy”

§ 17

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” zwana dalej „rekrutacją wdrożeniową” prowadzona jest jako specjalne postępowanie rekrutacyjne na podstawie Komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 29 maja 2019 r. o ustanowieniu programu „Doktorat wdrożeniowy” i naborze wniosków.
2. Kandydaci do rekrutacji wdrożeniowej powinni rekrutować się przede wszystkim spośród pracowników przedsiębiorstw i innych podmiotów współpracujących z WAT.
3. Komisja rekrutacyjna w terminie do 31 marca 2021 r. określa:
   1) harmonogram przeprowadzenia rekrutacji wdrożeniowej;
   2) wykaz i wzory dokumentów składanych przez potencjalnego promotora i kandydata w poszczególnych etapach rekrutacji;
   3) wzory protokołu, karty oceny projektu badawczego oraz indywidualnych kart oceny kandydata dla zespołów kwalifikacyjnych;
   4) sposób i miejsce lub formę składania dokumentów.
4. Rekrutacja wdrożeniowa prowadzona jest przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne w dwóch etapach:
   1) etap wstępny;
   2) etap końcowy.
5. Etap wstępny obejmuje:
   1) złożenie dokumentów przez kandydata i potencjalnego promotora;
   2) przekazanie przez komisję rekrutacyjną dokumentów do właściwego ze względu na dyscyplinę naukową zespołu kwalifikacyjnego;
   3) ocenę przez zespół kwalifikacyjny zgłoszonego projektu badawczego;
   4) wstępne postępowanie kwalifikacyjne prowadzone przez zespół kwalifikacyjny, w zakresie:
      a) spełniania przez kandydata wymagań formalnych do:
         - udziału w programie, o którym mowa w ust. 1 zwanym dalej „programem DW”;
         - kształcenia w szkole doktorskiej zgodnie z § 6 ust. 1 i §10 ust. 1 pkt 1;
      b) przeprowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej;
      c) przyznania punktów rankingowych za kryteria, o których mowa w §10 ust. 1 pkt 2;
      d) przekazania komisji rekrutacyjnej dokumentów, o których mowa w ust. 3 pkt 3 wraz z rekomendacjami dla komisji rekrutacyjnej w zakresie kwalifikacji projektu badawczego i kandydata do programu DW.
6. Kandydat może uzyskać pozytywną rekomendację zespołu kwalifikacyjnego tylko w przypadku spełnienia wymagań formalnych o których mowa w ust. 5 pkt 4 lit. a i uzyskania minimum 20 punktów z rozmowy kwalifikacyjnej.
7. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowną ocenę projektu badawczego lub analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych. Nie dotyczy to punktów przyznanych za rozmowę kwalifikacyjną.
8. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu etapu wstępnego, do którego dołącza, w przypadku pozytywnej akceptacji projektu i kandydatów

dokument zwany listą rankingową kandydatów, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów w ramach programu DW.

9. Na podstawie protokołu komisji rekrutacyjnej z etapu wstępnego:
   1) przekazywany jest poprzez Zintegrowany System Usług dla Nauki Obsługa Strumieni Finansowania (ZSUN/OSF) wniosek do ministra właściwego ds. szkolnictwa wyższego i nauki zwanego dalej „Ministrem" o zakwalifikowanie WAT do udziału w programie DW albo
   2) w przypadku negatywnej oceny projektu badawczego lub negatywnej oceny kandydata otrzymuje on decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2021/2022 w ramach programu.
10. Wyniki etapu wstępnego są jawne. Informacja o zakwalifikowaniu lub niezakwalifikowaniu kandydata jest umieszczana na stronie internetowej Szkoły doktorskiej i przesyłana na adres email kandydata.
11. Etap końcowy dotyczy tylko kandydatów, którzy w etapie wstępnym zostali wpisani na listę rankingową i obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie IRK, wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej - w terminie określonym w § 7 ust. 1 pkt 1;
   2) dostarczenie przez kandydata dokumentów dla tego etapu, określonych w ust. 3 pkt 2;
   3) przeprowadzenie przez komisje rekrutacyjną kwalifikacji końcowej kandydatów z listy rankingowej, zastrzeżeniem ust.13;
   4) sporządzenie przez komisje rekrutacyjna protokołu końcowego z rekrutacji wdrożeniowej.
12. Komisja rekrutacyjna może, na każdym etapie rekrutacji wdrożeniowej, wezwać kandydata do złożenia dodatkowych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań do udziału w programie DW.
13. Kwalifikacja końcowa jest realizowana tylko w przypadku przekazania przez Ministra informacji o zakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie DW wraz z informacją o liczbie doktorantów, którzy mogą zostać przyjęci w ramach tego programu do Szkoły Doktorskiej w poszczególnych dyscyplinach naukowych na rok akademicki 2021/2022 i wysokości środków finansowych w podziale na lata akademickie.
14. W przypadku przekazania przez Ministra informacji o niezakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie DW rektor wydaje decyzję o odmowie przyjęcia kandydata do Szkoły Doktorskiej w ramach tego programu niezależnie od wyników etapu wstępnego.
15. W wyniku przeprowadzonej kwalifikacji końcowej, na podstawie protokołu końcowego komisji rekrutacyjnej kandydat:
   1) zostaje wpisany na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2021/2022 w ramach programu DW albo
   2) otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2021/2022 w ramach tego programu.
16. Uczestnictwo kandydata w rekrutacji wdrożeniowej nie wyklucza, na jego wniosek, uczestnictwa w rekrutacji do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2021/2022.

Rozdział III
Inne programy, projekty, granty, umowy

§ 18

1. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone także w ramach innych programów, projektów, grantów lub umów.
2. Szczegółowe zasady postępowań, o którym mowa w ust. 1 określa komisja rekrutacyjna, co najmniej na 14 dni przez rozpoczęciem rekrutacji uwzględniając spełnienie przez kandydatów wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1 i wymagań określonych dla programu, projektu, grantu lub umowy.
3. Postępowania kwalifikacyjne realizowane w ramach postępowań, o których mowa w ust. 1 powinny być oparte na rozmowie kwalifikacyjnej uwzględniającej dodatkowe wymagania projektu/programu, grantu lub umowy.

Dział V
Postanowienia końcowe

§ 19

1. W kwestiach nieuregulowanych niniejszymi zasadami mają zastosowanie przepisy:
   1) Ustawy;
   2) rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 września 2018 r. w sprawie nostryfikacji dyplomów ukończenia studiów za granicą oraz potwierdzania ukończenia studiów na określonym poziomie (Dz.U. poz. 1881);
   3) ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2020 r., poz. 256 z późn. zm.).

Załącznik nr 1
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2021/2022

Wykaz kierunków studiów, których absolwenci mogą ubiegać się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej

Dyscyplina naukowa prowadzona w Szkole Doktorskiej	Ukończony kierunek studiów magisterskich
automatyka, elektronika i elektrotechnika	- automatyka i robotyka - elektronika - elektronika i telekomunikacja - elektrotechnika - energetyka - fizyka - fizyka techniczna - fotonika - inżynieria materiałowa - mechatronika - informatyka - inżynieria biomedyczna - optoelektronika i fotonika - inżynieria kosmiczna i satelitarna - nanotechnologia - inżynieria optyczna
Informatyka techniczna i telekomunikacja	- automatyka i robotyka - elektronika i telekomunikacja - elektrotechnika - informatyka - informatyka i ekonometria
inżyniera lądowa i transport	- budownictwo - geodezja i kartografia - geofizyka - geografia - geologia - fizyka - informatyka - nawigacja - matematyka - inżynieria kosmiczna i satelitarna
inżynieria materiałowa	- chemia - fizyka - fizyka techniczna - inżynieria chemiczna i procesowa - inżynieria materiałowa - inżynieria produkcji - mechanika i budowa maszyn - metalurgia - technologia chemiczna
inżynieria mechaniczna	- inżynieria materiałowa - logistyka - mechanika i budowa maszyn - mechatronika - transport - zarządzanie i inżynieria produkcji - automatyka i robotyka - fizyka techniczna - lotnictwo i kosmonautyka
nauki chemiczne	- chemia - technologia chemiczna - inżynieria chemiczna i procesowa - biotechnologia - inżynieria materiałowa - biochemia - ochrona środowiska - inżynieria środowiska - fizyka
nauki o bezpieczeństwie	- bezpieczeństwo narodowe - bezpieczeństwo wewnętrzne - europeistyka - inżynieria bezpieczeństwa - logistyka - politologia - stosunki międzynarodowe - zarządzanie - obronność państwa - zarządzanie bezpieczeństwem państwa

Załącznik nr 2
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2021/2022

……..
(tytuł/stopień naukowy)

……..
(imię i nazwisko potencjalnego promotora)

……..
(reprezentowana dyscyplina naukowa)

……..
(Wydział)

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w przypadku przyjęcia Pana/Pani:

……..……..
(imię i nazwisko kandydata)

do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022 wyrażam wstępną zgodę na opiekę naukową i pełnienie funkcji promotora w ramach tematyki badawczej:

……
……
……
……
……
(tematyka badawcza)

……. ……..
(data) *(podpis potencjalnego promotora)*

Załącznik nr 3
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2021/2022

Szczegółowe zasady przyznawania kandydatom punktów rankingowych

1. Zespoły kwalifikacyjne poszczególnych dyscyplin naukowych przyznają kandydatom punkty rankingowe według kryteriów.

Kryterium	**Liczba punktów rankingowych**	
1. Wynik ukończenia studiów magisterskich	0 ÷ 20	60 pkt w przypadku, kandydatów, o których mowa § 10 ust. 4 i 5 zasad rekrutacji
2. Kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej	0 ÷ 10	
3. Osiągnięcia naukowe	0 ÷ 30	
4. Rozmowa kwalifikacyjna	0 ÷ 40	0÷ 40
Ogółem max.	**100**	

2. Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych w poszczególnych kryteriach:
   1) Wynik ukończenia studiów magisterskich.

Wynik	**Liczba punktów rankingowych**
5w	20
5	15
4+	10
4	5
poniżej 4	0

   2) Kwalifikacje i kompetencje kandydata do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej.

Wyszczególnienie	**Liczba punktów rankingowych**
1) udokumentowane wyjazdy zagraniczne (np. Erasmus), staże, realizowane studia indywidualne	0 ÷ 5
2) certyfikaty, świadectwa i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej (studia podyplomowe, kursy, szkolenia itp.)	0 ÷ 3
3) certyfikat znajomości języka obcego powyżej B2	2

3) Osiągnięcia naukowe kandydata.

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane publikacje naukowe opublikowane w ostatnich 5 latach, w tym za:	**0 ÷ 30 pkt**
a) monografia	0 ÷ 15 pkt za jedną monografię
b) rozdział w monografii wieloautorskiej	0 ÷ 5 pkt za jeden rozdział – ogółem nie więcej niż 10 pkt
c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism, o którym mowa w art. 267 ust. 2 Ustawy	0 ÷ 10 pkt za jedną publikację
d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu czasopism, o którym mowa w pkt c	0 ÷ 5 pkt za jedna publikację – ogółem nie więcej niż 15 pkt.
e) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych	0 ÷ 5 pkt za jedną publikację – ogółem nie więcej niż 10 pkt.
2) dokumentowane nagrody lub stypendia	**0 ÷ 15 pkt**
a) uzyskanie nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej	8 pkt za jedna nagrodę lub stypendium
b) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora	0 ÷ 3 pkt
c) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową	0 ÷ 2 pkt
d) inne nagrody z tytułu działalności badawczej	0 ÷ 2 pkt
3) udokumentowane osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)	**0 ÷ 5 pkt**
a) wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS	0 ÷ 3 pkt;
b) wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS	0 ÷ 2 pkt.
4) udokumentowany udział w projektach badawczych - na podstawie oświadczeń kierowników projektów badawczych	**0 ÷ 10 pkt**

Uwagi:

1. *każde osiągniecie musi być udokumentowane w postaci kopii elektronicznej w formacje pdf*
2. *w przypadku, gdy suma punktów z kryteriów cząstkowych przekracza wartość maksymalną dla tego kryterium, kandydatowi przyznawana jest maksymalna liczba punktów dla tego kryterium*

4) Rozmowa kwalifikacyjna.

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) ocena przedstawionego projektu badawczego w zakresie: a) zdefiniowania problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy), b) proponowanej metodologii, c) nowatorstwa i oryginalności podjętej problematyki, d) przedstawienia stanu badań w zakresie projektu i literatury;	**0 ÷ 15**
2) ocena wiedzy, umiejętności i motywacji: a) umiejętności uzasadnienia/obrony swojego projektu, b) ogólnej wiedzy w zakresie dyscypliny naukowej, c) umiejętności prowadzenia dyskusji naukowej, w tym spójności i przejrzystości argumentacji, d) motywacji do prowadzenia pracy badawczej.	**0 ÷ 25**

Załącznik nr 4
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2021/2022 r.

KWESTIONARIUSZ INFORMACYJNY

nazwisko..... imię .....

I. DANE PODSTAWOWE

1. Ukończone studia II stopnia (magisterskie)

a) nazwa uczelni: ……

b) ukończony kierunek studiów: .....

c) wynik ukończenia studiów magisterskich: .....

d) nr, data i miejscowość wystawienia dyplomu: .....

e) tytuł pracy dyplomowej: .....

.....

.....

f) tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko kierownika pracy dyplomowej

.....

2. Czy posiada Pani/Pan stopień naukowy doktora? Jeśli tak, to proszę o załączenie kopii dyplomu doktorskiego lub zaświadczenia tymczasowego – ***załącznik nr 1***

3. Czy Pani/Pan miała/miał lub ma wszczęty przewód doktorski? Jeśli tak, to proszę o podanie gdzie i w jakiej dyscyplinie naukowej oraz temat rozprawy.

.....

.....

4. Aktualne zatrudnienie

.....

.....

(nazwa zakładu pracy, miejscowość, zajmowane stanowisko)

II. KWALIFIKACJE I KOMPETENCJE

1. Wyjazdy zagraniczne i studia indywidualne:

a) wyjazdy w ramach programów np. Erasmus – ***załącznik nr 2***

.....

.....
(nazwa programu, termin wyjazdu, semestr studiów, uczelnia przyjmująca, kraj)

b) **staże zagraniczne** – ***załącznik nr 3***

.....
(nazwa stażu, termin, semestr studiów, instytucja przyjmująca, kraj)

.....
(nazwa stażu, termin, semestr studiów, instytucja przyjmująca, kraj)

c) **studia indywidualne** - ***załącznik nr 4***

.....
(semestr/semestry studiów, poziom studiów)

.....
(semestr/semestry studiów, poziom studiów)

2. Certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych do pracy naukowej - *załącznik nr 5*

.....
(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

.....
(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

.....
(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

3. Dokument poświadczający znajomość języka obcego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 - *załącznik nr 6*[1]

.....
(nazwa certyfikatu/zaświadczenia, suplement do dyplom studiów I stopnia)

4. Dokumenty, poświadczające znajomość języka polskiego, tylko w przypadku cudzoziemców kształconych w języku polskim - *załącznik nr 7*[2]

.....
(nazwa dokumentu)

---

[1] w przypadku:
- posiadania certyfikatu powyżej B2 należy dołączyć tylko ten certyfikat,

[2] dokumenty, o których mowa w § 6 ust. 6 pkt 1-3

III. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

1. Działalność publikacyjna w dyscyplinie naukowej w ostatnich 5. latach[3]:

a) monografia w dyscyplinie naukowej - ***załącznik nr 8***

……
(tytuł, wydawnictwo, rok opublikowania)

……
(tytuł, wydawnictwo, rok opublikowania)

b) rozdział w monografii wieloautorskiej - ***załącznik nr 9***

……
(tytuł, tytuł monografii, wydawnictwo, rok opublikowania)

……
(tytuł, tytuł monografii, wydawnictwo, rok opublikowania)

……
(tytuł, tytuł monografii, wydawnictwo, rok opublikowania)

c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism naukowych o którym mowa w art. 267 ust. 2 Ustawy - ***załącznik nr 10***

……
(tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

……
(tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

……
(tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu czasopism naukowych, o którym mowa w art. 267 ust. 2 Ustawy **-** ***załącznik nr 11***

……
(tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

……
(tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

……
(tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

[3] w przypadku:
- monografii należy dołączyć kopię strony tytułowej i streszczenie (max. 5 str.A4),
- rozdziału w monografii, publikacji naukowej lub referatu, dłuższych niż 5 stron, należy dołączyć stronę tytułową i streszczenie (max. 3 str.A4), do 5 stron należy załączyć kopię całej publikacji,

e) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych - ***załącznik nr 12***

……
(nazwa konferencji, data, miejsce, temat prezentacji)

……
(nazwa konferencji, data, miejsce, temat prezentacji)

……
(nazwa konferencji, data, miejsce, temat prezentacji)

2. Uzyskane nagrody, stypendia

a) nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej – ***załącznik nr 13***

……
(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

……
(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

……
(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

b) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora – ***załącznik nr 14***

……
(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

……
(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

……
(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

c) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową – ***załącznik nr 15***

……
(praca inżynierska/licencjacka/magisterska, data przyznania)

……
(praca inżynierska/licencjacka/magisterska, data przyznania)

d) inne nagrody z tytułu działalności badawczej – ***załącznik nr 16***

……
(tytuł nagrody, data przyznania)

……
(tytuł nagrody, data przyznania)

3. Osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)

a) wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS – ***załącznik nr 17***

……

……

……

(temat pracy, data przyznania wyróżnienia)

b) wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS – ***załącznik nr 18***

……

……

……

……

(temat wystąpienia, data przyznania wyróżnienia)

4. Udział w projektach badawczych w ostatnich 5 latach - *załącznik nr 19*

Lp.	Nazwa projektu badawczego	Czas udziału w projekcie od- do	Uczelnia, instytucja naukowa w której realizowany jest projekt	Tytuł, stopień naukowy imię i nazwisko kierownika projektu	% udziału w projekcie

Uwagi:

- do systemu IRK wgrywane są tylko załączniki w formacie pdf,
- załącznik do punktu/podpunktu Kwestionariusza powinien zawierać potwierdzenie wszystkich informacji wskazanych w tym punkcie/podpunkcie,
- załączniki powinny zawierać potwierdzenia uzyskanych nagród, stypendiów, wyróżnień w postaci skanów dyplomów, zaświadczeń, decyzji,
- potwierdzeniem udziału kandydata w projektach badawczych jest zaświadczenie kierownika projektu,
- w przypadku dużego rozmiaru pliku możliwe jest podzielenie pliku i wgranie jako załączniki dodatkowe dostępne w formularzu IRK,
- rozmiar wszystkich plików nie powinien przekraczać 50 MB.

....

miejscowość, data *podpis kandydata*

Załącznik nr 5
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2021/2022

Klauzula informacyjna

Zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: „RODO" informuję, iż:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego z siedzibą w Warszawie (kod: 00-908) przy ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2.
2. Administrator danych powołał inspektora ochrony danych nadzorującego prawidłowość przetwarzania danych osobowych, z którym można się skontaktować za pośrednictwem adresu e-mail: iod@wat.edu.pl.
3. Pani/Pana dane osobowe będą przetwarzane w celach rekrutacyjnych do Szkoły Doktorskiej, a po przyjęciu będą przetwarzane w celach dokumentowania przebiegu kształcenia oraz w celach statutowych, statystycznych i archiwizacji.
4. Podane dane będą przetwarzane na podstawie przepisów prawa, tj. RODO i ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
5. Podanie danych jest dobrowolne, jednak konieczne do realizacji celów do jakich zostały zebrane. Brak ich podania uniemożliwi przeprowadzenie rekrutacji i przyjęcie na I rok kształcenia w Szkole Doktorskiej.
6. Dane osobowe nie będą udostępniane innym odbiorcom, z wyjątkiem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki, Ministra Obrony Narodowej oraz przypadków przewidzianych przepisami prawa.
7. Dane przechowywane będą przez okres niezbędny do realizacji wszelkich czynności związanych z procesem rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej przez okres 50 lat od ukończenia kształcenia;
8. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz z zastrzeżeniem przepisów prawa: prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania.
9. Ma Pani/Pan prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych.
10. Osoby, których Uczelnia przetwarza dane osobowe, mają prawo do wniesienia skargi do właściwego organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony danych Osobowych, gdy uznają, że przetwarzanie danych osobowych narusza powszechnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Potwierdzam, że zapoznałam(em) się i przyjmuję do wiadomości powyższe informacje.

....

miejscowość, data *czytelny podpis kandydata*

Załącznik nr 6
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2021/2022

……....., dnia .....

……
imię i nazwisko kandydata

……
dyscyplina naukowa

OŚWIADCZENIE

Świadomy(-a) odpowiedzialności karnej za podanie nieprawdziwych informacji oświadczam, że na dzień **1 października 2021 r.**:

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego będzie jedyną szkołą doktorską, w której rozpocznę kształcenie;
2. nie będę zatrudniony(-a) jako nauczyciel akademicki ani pracownik naukowy;
3. będę/nie będę* zatrudniony(-a) jako nauczyciel akademicki lub pracownik naukowy na warunkach określonych w art. 209 ust. 10 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.);
4. posiadam/nie posiadam* stopień naukowy doktora;
5. posiadam/nie posiadam* orzeczenie(a):
   1) o niepełnosprawności*,
   2) o stopniu niepełnosprawności*,o którym mowa w art. 5 oraz art. 62 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 511);

……..
czytelny podpis

Załączniki:

……
……
**- niepotrzebne skreślić*

Uwaga:

W przypadkach, o których mowa w:

- *pkt 3 - należy dołączyć informację o zatrudnieniu kandydata w celu realizacji projektu badawczego, o którym mowa w art. 119 ust. 2 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.),*
- *pkt 4 – należy dołączyć kopię dyplomu o nadaniu stopnia naukowego doktora,*
- *pkt 5 – należy dołączyć kopię orzeczenia.*

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 11/WAT/2022 z dnia 24 lutego 2022 r.

w sprawie określenia zasad rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023

Na podstawie art. 200 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 27 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Określa się *„Zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023”* stanowiące załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Nr …./WAT/2022 Senatu WAT
z dnia ……..…… 2022 r.

Zasady rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023

Dział I
Postanowienia ogólne

§ 1

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zwana dalej „Szkołą Doktorską” prowadzi rekrutację osób zwanych dalej „kandydatami” na rok akademicki 2022/2023, w zakresie następujących dyscyplin naukowych:
   1) automatyka, elektronika i elektrotechnika,
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja,
   3) inżynieria lądowa i transport,
   4) inżynieria materiałowa,
   5) inżynieria mechaniczna,
   6) nauki o bezpieczeństwie,
   7) nauki chemiczne.
2. Celem postępowania rekrutacyjnego jest wyłonienie najlepszych kandydatów do kształcenia w Szkole Doktorskiej.
3. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu zgodnie z niniejszymi Zasadami rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023, zwanymi dalej „zasadami rekrutacji”.
4. W przypadku rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinach naukowych, w ramach, których kształcenie będzie realizowane w języku angielskim, postępowanie rekrutacyjne jest prowadzone w języku angielskim.
5. Rekrutacja cudzoziemców do Szkoły Doktorskiej odbywa się na tych samych zasadach, jakie obowiązują obywateli polskich z uwzględnieniem zapisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478, z późn. zm.) zwanej dalej „Ustawą”.
6. Zasady i tryb kierowania w trybie służbowym żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej regulują przepisy ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1131 z późn. zm.).
7. Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tym samym zasadom rekrutacji, jak pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej.
8. Limit miejsc do Szkoły Doktorskiej ustala rektor w terminie do 31 maja 2022 r., na wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zwanego dalej „dyrektorem”.
9. Rady Dyscyplin Naukowych w terminie do 31 maja 2022 r. ustalą listy potencjalnych promotorów wraz z tematami badawczymi i niezwłocznie przekażą do dyrektora celem opublikowania na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.
10. Na wniosek Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej dyrektor w terminie do 31 lipca 2022 r. może dokonać zmian na liście, o której mowa w ust. 9.

Dział II
Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne

§ 2

1. Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej, na wniosek dyrektora, rektor powołuje w drodze decyzji:
   1) Komisję Rekrutacyjną Szkoły Doktorskiej, zwaną dalej „komisją rekrutacyjną”,
   2) co najmniej po jednym Zespole kwalifikacyjnym dla każdej dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1, zwanym dalej „zespołem kwalifikacyjnym”.
2. Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne są powoływane przez rektora na okres od dnia 16 marca 2022 r. do dnia 15 marca 2023 r.
3. Za pracę w komisji rekrutacyjnej oraz w zespole kwalifikacyjnym przysługuje wynagrodzenie. Rektor w decyzji, o której mowa w ust. 1 określa zasady przyznania wynagrodzenia, którego wysokość określona jest w Regulaminie wynagradzania.

§ 3

1. W skład komisji rekrutacyjnej wchodzi:
   1) przewodniczący – dyrektor;
   2) po jednym przedstawicielu dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1,
   3) inne osoby zgłoszone przez dyrektora,
   4) sekretarz – Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1 w terminie do 5 marca 2022 r. przekazują do dyrektora dane przedstawicieli, o których mowa w ust. 1 pkt 2, wybranych spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej.
3. Na wniosek przewodniczącego komisji rekrutacyjnej, rektor może powołać nowych lub odwołać powołanych członków komisji rekrutacyjnej.
4. W obradach komisji rekrutacyjnej może uczestniczyć, w charakterze obserwatora, wskazany przez Samorząd Doktorantów przedstawiciel.
5. Obsługę administracyjną komisji rekrutacyjnej zapewnia Dziekanat Szkoły Doktorskiej.
6. Przewodniczący komisji rekrutacyjnej zwołuje posiedzenia komisji rekrutacyjnej i przewodniczy jej obradom.
7. Posiedzenia komisji mogą odbywać się w formie zdalnej. Decyzje o formie posiedzenia podejmuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
8. Posiedzenia komisji rekrutacyjnej są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej oraz członkowie komisji uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 9.
9. W przypadku posiedzenia komisji prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
10. Komisja rekrutacyjna podejmuje decyzje w formie uchwał. Uchwały zapadają zwykłą większością głosów w głosowaniu jawnym, w obecności co najmniej połowy członków komisji. W przypadku równej liczby głosów decyduje głos przewodniczącego komisji rekrutacyjnej.

11. W przypadku nieobecności przewodniczącego posiedzenie komisji zwołuje i przewodniczy jej obradom upoważniony przez przewodniczącego członek komisji.
12. Zadania komisji rekrutacyjnej:
    1) nadzór nad przebiegiem postępowania rekrutacyjnego,
    2) przygotowywanie i przekazanie zespołom kwalifikacyjnym wzoru protokołu i indywidualnych kart oceny kandydata dla zespołów kwalifikacyjnych,
    3) przygotowywanie dokumentów kandydatów dla zespołów kwalifikacyjnych,
    4) ustalenie terminów przeprowadzenia rozmów kwalifikacyjnych w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
    5) ustalenie indywidualnych terminów rozmów kwalifikacyjnych i powiadomienie kandydatów,
    6) ustalenie, na podstawie protokołów zespołów kwalifikacyjnych, list rankingowych w poszczególnych dyscyplinach naukowych i listy osób wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów,
    7) opublikowanie na stronie Szkoły Doktorskiej listy osób wstępnie zakwalifikowanych i po weryfikacji oświadczeń, o których mowa w § 14 ust. 1, listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
    8) przygotowanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.

§ 4

1. W skład zespołu kwalifikacyjnego dyscypliny naukowej wchodzi:
    1) przewodniczący,
    2) co najmniej dwóch członków,
    3) sekretarz.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1, w terminie do 5 marca 2022 r. przekazują do dyrektora dane kandydatów na:
    1) przewodniczącego i członków zespołu - spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej,
    2) sekretarza - spośród pracowników wydziału związanego z dyscypliną naukową właściwą dla Rady.
3. Zadania zespołów kwalifikacyjnych:
    1) analiza przekazanych przez komisję rekrutacyjną dokumentów kandydatów,
    2) analiza i ocena związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
    3) analiza kwalifikacji i kompetencji oraz osiągnięć naukowych kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 1-3 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
    4) analiza koncepcji rozprawy doktorskiej kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 4 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
    5) przeprowadzenie rozmowy kwalifikacyjnej i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 5 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji.
    6) ustalenie ogólnej, sumarycznej liczby punktów rankingowych uzyskanych przez kandydata ze wszystkich kryteriów, o których mowa w pkt 1 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,

7) przekazanie protokołu do komisji rekrutacyjnej wraz z indywidualnymi kartami oceny kandydatów oraz rekomendacji dla komisji rekrutacyjnej w sprawie:
   a) wstępnego zakwalifikowania kandydatów do wpisania na listę doktorantów,
   b) propozycji zmiany limitu miejsc dla dyscypliny naukowej,
   c) ustalenia listy rezerwowej,
8) przygotowywanie informacji dla komisji rekrutacyjnej o przebiegu postępowania kwalifikacyjnego w przypadku wniosku kandydata o ponowne rozpatrzenie sprawy.

4. Posiedzenia zespołu kwalifikacyjnego są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący oraz członkowie zespołu kwalifikacyjnego uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W przypadku posiedzenia prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący zespołu kwalifikacyjnego.

§ 5

1. Członek zespołu kwalifikacyjnego ma obowiązek zachować bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
2. Członek zespołu kwalifikacyjnego informuje Przewodniczącego zespołu kwalifikacyjnego o wszelkich okolicznościach, które mogą wpływać na jego bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
3. Członek zespołu kwalifikacyjnego podlega wyłączeniu od oceny kandydata w szczególności, jeżeli:
   1) przekazał kandydatowi oświadczenie, o którym mowa w § 6 ust. 1 pkt 3,
   2) był promotorem pracy magisterskiej kandydata;
   3) jest przełożonym kandydata lub znajduje się względem niego w innej relacji zatrudnienia;
   4) kandydat jest albo był jego małżonkiem bądź jest krewnym albo powinowatym do drugiego stopnia bądź pozostaje albo pozostawał z członkiem komisji rekrutacyjnej we wspólnym pożyciu;
   5) kandydat jest lub był osobą związaną z członkiem komisji z tytułu przysposobienia, opieki lub kurateli;
   6) zachodzą inne obiektywne okoliczności mogące rodzić uzasadnione obawy co do zachowania bezstronności i obiektywności przy ocenianiu kandydata.
4. Przewodniczący może wyłączyć się z oceny kandydata w przypadkach, o których mowa w ust.3.
5. Wyłączenie członka zespołu kwalifikacyjnego od oceny danego kandydata odnotowuje się w protokole zespołu kwalifikacyjnego.

Dział III
Postępowanie rekrutacyjne

Rozdział I
Kryteria formalne

§ 6

1. O przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie naukowej określonej w § 1 ust.1, mogą ubiegać się kandydaci, którzy:
   1) posiadają tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo tytuł równorzędny,

2) posiadają udokumentowaną znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego CEFR (ang. Common European Framework of Reference for Languages), z zastrzeżeniem ust. 4 – wykaz dokumentów potwierdzających znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 zawiera załącznik nr 5 do zasad rekrutacji
3) do dnia złożenia wniosku o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej uzyskają oświadczenie potencjalnego promotora, z listy, o której mowa w § 1 ust. 9 - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.

2. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej mogą ubiegać się absolwenci studiów pierwszego stopnia lub studenci, który ukończyli trzeci rok jednolitych studiów magisterskich spełniający wymagania, o których mowa w ust. 1 pkt 2 i 3.
3. W przypadku braku dyplomu ukończenia studiów magisterskich spowodowanym oczekiwaniem na jego wydanie kandydat zobowiązany jest przedstawić zaświadczenie z uczelni o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
4. Certyfikatu nie wymaga się od osób, dla których język angielski jest językiem ojczystym.
5. Kandydaci mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku angielskim, jeżeli posiadają znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
6. Cudzoziemcy mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku polskim, jeżeli oprócz znajomości języka angielskiego na poziomie B2, wykażą się znajomością języka polskiego tj.:
   1) ukończą roczny kurs przygotowawczy do podjęcia nauki w języku polskim w jednostkach wyznaczonych przez ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego lub
   2) posiadają certyfikat znajomości języka polskiego wydany przez Państwową Komisję Poświadczania Znajomości Języka Polskiego jako obcego lub
   3) ukończyli studia w Polsce na kierunku prowadzonym w języku polskim lub
   4) uzyskają w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej potwierdzenie, że ich przygotowanie oraz stopień znajomości języka polskiego pozwalają na podjęcie kształcenia w języku polskim.

Rozdział II
Harmonogram postępowania rekrutacyjnego

§ 7

1. Harmonogram postępowania rekrutacyjnego obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK), wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej **– 1-14 sierpnia 2022 r.,**
   2) postępowanie kwalifikacyjne – **15 sierpnia - 2 września 2022 r.,** w tym:
      a) rozmowy kwalifikacyjne – **29 sierpnia – 2 września 2022 r.,**
   3) ogłoszenie listy kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów **– 8 września 2022 r**.,
   4) wydanie decyzji administracyjnej o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej kandydatom niezakwalifikowanym do wpisania na listę doktorantów **– 12-15 września 2022 r**.,

5) złożenie przez kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów oświadczenia, o którym mowa w § 14 ust. 1 – **8-16 września 2022 r.,**
6) ogłoszenie listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej **- 22 września 2022 r.**

2. Komisja rekrutacyjna może dokonać zmian w harmonogramie, o którym mowa w ust. 1, podając informację w tej sprawie na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 15 lipca 2022 r.
3. Listy kandydatów i przyjętych, o których mowa w ust. 1 pkt 3 i 6 są publikowane na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.

Rozdział III
Rejestracja i składane dokumenty

§ 8

1. Kandydat przed rejestracją w systemie IRK zobowiązany jest do:
   1) zapoznania się z niniejszymi zasadami rekrutacji,
   2) przygotowania wersji elektronicznych dokumentów, o których mowa w ust. 4,
   3) dokonania wyboru potencjalnego promotora i proponowanej tematyki badawczej z listy, o której mowa w § 1 ust 9, odbycia z potencjalnym promotorem wstępnej rozmowy o możliwości opieki naukowej i tematyce badawczej oraz uzyskania oświadczenia - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.
2. Rejestracja kandydatów do Szkoły Doktorskiej i składanie dokumentów odbywa się tylko drogą elektroniczną przez IRK zgodnie z instrukcją dostępną na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i w systemie IRK.
3. Kandydat może zarejestrować się i wybrać tylko jedną dyscyplinę naukową spośród dyscyplin, o których mowa w § 1 ust. 1.
4. Po zarejestrowaniu w systemie IRK (utworzeniu konta) i wypełnieniu formularzy, kandydat wgrywa do systemu IRK wersje elektroniczne (format pdf) następujących dokumentów, z zastrzeżeniem ust. 5 i 6:
   1) wygenerowany z systemu IRK i podpisany wniosek o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej,
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera albo tytułu równorzędnego,
   3) suplement do dyplomu studiów magisterskich lub inny dokument potwierdzający przebieg studiów,
   4) oświadczenie potencjalnego promotora – według wzoru zawartego w załączniku nr 2 do zasad rekrutacji,
   5) koncepcję rozprawy doktorskiej – według wzoru zawartego w załączniku nr 3 do zasad rekrutacji,
   6) podpisany kwestionariusz informacyjny wraz z załącznikami - według wzoru zawartego w załączniku nr 4 do zasad rekrutacji,
   7) życiorys (CV);
   8) podpisaną klauzulę informacyjną dotyczącą przetwarzania danych osobowych – według wzoru zawartego w załączniku nr 6 do zasad rekrutacji.
5. Kandydaci, beneficjenci programu „Diamentowy Grant”, oprócz dokumentów, o których mowa ust. 4 składają dokument potwierdzający uzyskanie „Diamentowego Grantu”.
6. Kandydaci, o których mowa w § 6 ust. 2, składają:

1) dokumenty, o których mowa w ust. 4 pkt 1 i 4-7,
2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera lub licencjata albo zaświadczenie o ukończeniu trzeciego roku jednolitych studiów magisterskich,
3) dokumenty potwierdzające najwyższej jakości osiągnięcia naukowe.

7. Kandydat legitymujący się dyplomem potwierdzającym uzyskanie kwalifikacji drugiego stopnia poza granicami Polski składa dodatkowo tłumaczenie dyplomu sporządzone przez tłumacza przysięgłego. Do uznania dyplomu jako uprawniającego do podjęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej stosuje się przepisy art. 326 i 327 Ustawy.
8. W przypadku złożenia w postępowaniu rekrutacyjnym niekompletnych dokumentów, uniemożliwiających ocenę spełnienia przez kandydata kryteriów formalnych, o których mowa w § 6, komisja rekrutacyjna wzywa kandydata do ich uzupełnienia, w terminie 7 dni od daty doręczenia wezwania. Niedopełnienie tego obowiązku w wyznaczonym terminie powoduje pozostawienie wniosku kandydata bez rozpoznania, a tym samym niedopuszczenie kandydata do postępowania kwalifikacyjnego.

Rozdział IV
Opłata rekrutacyjna

§ 9

1. Opłata rekrutacyjna do Szkoły Doktorskiej wynosi 200 zł.
2. Kandydat dokonuje wpłaty na indywidualne konto bankowe wygenerowane dla każdego kandydata przez system IRK, nie później niż **do 15 sierpnia 2022 r.**
3. W szczególnie uzasadnionym wypadku kandydat może, w terminie do 5 sierpnia 2022 r., złożyć w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do rektora o zwolnienie z opłaty rekrutacyjnej. Rektor podejmuje decyzję w ciągu 7 dni od daty złożenia wniosku.
4. W przypadku odmowy zwolnienia z opłaty kandydat zobowiązany jest, w ciągu 7 dni od przekazania tej informacji, uiścić opłatę rekrutacyjną.
5. W przypadku braku wpłaty w terminie, o którym mowa w ust. 2 lub niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 3 lub upływu terminu, o którym mowa w ust. 4, kandydat nie podlega postępowaniu kwalifikacyjnemu.
6. Kandydatowi przysługuje – na jego wniosek – zwrot opłaty rekrutacyjnej w przypadku:
   1) rezygnacji z udziału w postępowaniu kwalifikacyjnym przed jego rozpoczęciem, tj. przed 15 sierpnia 2022 r.;
   2) odmowy wszczęcia postępowania kwalifikacyjnego w odniesieniu do kandydata z uwagi na niewniesienie opłaty rekrutacyjnej w terminie;
   3) nadpłaty.

Rozdział V
Postępowanie kwalifikacyjne

§ 10

1. Postępowanie kwalifikacyjne prowadzi zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej i obejmuje ono:

1) analizę i ocenę związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
2) przyznanie punktów rankingowych w następujących kryteriach:
   a) wynik ukończenia studiów magisterskich,
   b) kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej,
   c) osiągnięcia naukowe,
   d) koncepcja rozprawy doktorskiej,
   e) rozmowa kwalifikacyjna.

2. Zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatom punkty rankingowe w poszczególnych kryteriach na zasadach określonych w załączniku nr 1 do zasad rekrutacji.
3. Zespół kwalifikacyjny, w zakresie, o którym mowa w ust. 1 pkt 1 rekomenduje komisji kwalifikacyjnej ocenę pozytywną albo negatywną. W przypadku oceny negatywnej Zespół kwalifikacyjny przygotowuje uzasadnienie.
4. W przypadku osoby legitymującej się dyplomem studiów ukończonych poza granicami Polski, zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej może wezwać kandydata do przedstawienia dodatkowych dokumentów.
5. Zespół kwalifikacyjny, w przypadku oceny pozytywnej kandydatów, o których mowa w § 6 ust. 2 przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c.
6. W przypadku beneficjenta programu „Diamentowy Grant” zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c niezależnie od wyników uzyskanych przez kandydata w tych kryteriach.
7. Liczba punktów rankingowych kandydata dla kryterium, o którym mowa w ust. 1 pkt 2 lit. b-e jest średnią arytmetyczną punktów przyznanych przez poszczególnych członków zespołu kwalifikacyjnego, zaokrągloną do góry z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, i nie może być większa niż wartość maksymalna określona dla danego kryterium.
8. Maksymalna liczba punktów rankingowych możliwych do przyznania przez zespół kwalifikacyjny z kryteriów, o których mowa w ust. 1 pkt 2 wynosi 110 punktów.
9. Po zakończeniu postępowania kwalifikacyjnego zespół kwalifikacyjny niezwłocznie przekazuje komisji rekrutacyjnej wypełnione i podpisane dokumenty, o których mowa w § 3 ust. 12 pkt 2.

§ 11

1. Celem rozmowy kwalifikacyjnej jest sprawdzenie przygotowania i motywacji kandydata do prowadzenia pracy naukowej i jego zainteresowań naukowych w oparciu o przedstawiony projekt badawczy oraz wiedzę ogólną z dyscypliny naukowej.
2. Informacja o terminie i miejscu lub formie rozmowy kwalifikacyjnej dla kandydatów w ramach dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1 przekazywana jest kandydatom drogą elektroniczną na wskazany w systemie IRK adres e-mail oraz jest publikowana stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 19 sierpnia 2022 r.
3. Rozmowa kwalifikacyjna może być przeprowadzona w formie zdalnej z wykorzystaniem powszechnie dostępnych narzędzi internetowych. Preferowanym komunikatorem jest MS Teams.

4. Przed rozpoczęciem rozmowy kwalifikacyjnej przewodniczący lub sekretarz zespołu kwalifikacyjnego zobowiązany jest do weryfikacji tożsamości kandydata.
5. Rozmowa kwalifikacyjna składa się z dwóch części:
    1) część pierwsza – prezentacja przez kandydata wstępnej koncepcji rozprawy doktorskiej przygotowanej zgodnie z uzgodnioną z potencjalnym promotorem tematyką badawczą – max. 15 min.,
    2) część druga – pytania członków zespołu kwalifikacyjnego mające na celu sprawdzenie umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, prowadzenia dyskusji naukowej i motywacji do pracy badawczej oraz wiedzy ogólnej kandydata w zakresie wybranej dyscypliny naukowej.
6. Prezentacja kandydata powinna obejmować następujące zagadnienia:
    1) wstępny temat rozprawy doktorskiej,
    2) uzasadnienie wyboru tematu, wyniki analizy stanu wiedzy w zakresie wybranej problematyki badawczej, przegląd literatury,
    3) wstępne zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy),
    4) proponowaną metodologię,
    5) oczekiwane wyniki,

Rozdział VI
Wyniki postępowania rekrutacyjnego

§ 12

1. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowną analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych. Nie dotyczy to punktów przyznanych za rozmowę kwalifikacyjną.
2. Kandydat może być rozpatrywany w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej do wpisania na listę doktorantów tylko w przypadku:
    1) spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1,
    2) wniesienia opłaty rekrutacyjnej, zgodnie z warunkami określonymi w § 9,
    3) uzyskania oceny pozytywnej, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 1 i ust. 3,
    4) uzyskania ogółem minimum 55 punktów rankingowych w tym co najmniej 20 pkt z rozmowy kwalifikacyjnej.
3. Niespełnienie warunków, o których mowa w ust. 2, uniemożliwia wpisanie kandydata na listą rankingową kandydatów nawet w przypadku niewykorzystania limitu miejsc dla dyscypliny naukowej.

§ 13

1. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne.
2. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu rekrutacji, do którego dołącza dokument zwany listą rankingową kandydatów, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów.
3. O kolejności umieszczania kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów rankingowych oraz spełnienie wymagań, o których mowa w § 12 ust. 2.

4. W przypadku uzyskania przez kandydatów tej samej ogólnej liczby punktów rankingowych o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej decyduje liczba punktów przyznana w pierwszej kolejności za:
   1) rozmowę kwalifikacyjną, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. e,
   2) osiągnięcia naukowe, o których mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. c.
5. W przypadku braku rozstrzygnięcia na podstawie warunków, o których mowa w ust. 4 decyzję o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej podejmuje komisja rekrutacyjna.
6. Po analizie wstępnych wyników postepowania rekrutacyjnego Komisja rekrutacyjna może wnioskować do rektora o zwiększenia limitu miejsc do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2022/2023.
7. Kandydaci, którzy nie spełnią warunków, o których mowa w § 12 ust. 2 umieszczani są na liście rankingowej w oddzielnej grupie poniżej kandydatów spełniających te warunki.
8. Na liście rankingowej umieszcza się:
   1) imiona i nazwiska kandydatów,
   2) wynik oceny związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
   3) liczbę punktów rankingowych przyznanych za kryteria, o których mowa w pkt 1 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
   4) wynik końcowy – suma punktów rankingowych,
   5) oznaczenie czy kandydat został wstępnie zakwalifikowany do wpisania na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej.
9. Listę rankingową podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
10. Wszelkie skreślenia i zmiany dokonywane na liście rankingowej po jej podpisaniu powinny zawierać uzasadnienie i być potwierdzone podpisem przewodniczącego komisji rekrutacyjnej.

Rozdział VII
Przyjęcie i odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej

§ 14

1. Kandydat wstępnie zakwalifikowany do wpisu na listę doktorantów zostaje przyjęty do Szkoły Doktorskiej po dostarczeniu do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej w formie papierowej lub przesłaniu w formie elektronicznej (email: szkola.doktorska@wat.edu.pl) nie później niż do 17 września 2022 r. oświadczenia zgodnie ze wzorem określonym w załączniku nr 7 do zasad rekrutacji.
2. Niespełnienie wymagania określonego w ust. 1 skutkuje skreśleniem kandydata z listy wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów i wnioskiem komisji rekrutacyjnej do rektora o wydanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.
3. Kandydaci, którzy nie zostali przyjęci z powodu wyczerpania limitu miejsc stanowią grupę rezerwową. W przypadku zwalniania się miejsc na liście wstępnie zakwalifikowanych kandydatów do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2022/2023, osoby te mogą decyzją komisji rekrutacyjnej zostać przyjęte do Szkoły Doktorskiej z zachowaniem kolejności wynikającej z liczby uzyskanych punktów.

4. Komisja rekrutacyjna niezwłocznie informuje kandydata o przyjęciu w tym trybie. Przepis ust. 1 i 2 stosuje się odpowiednio, przy czym oświadczenie, o których mowa w ust. 1 kandydat jest zobowiązany złożyć w terminie siedmiu dni od dnia przekazania informacji o tym obowiązku pod rygorem wygaśnięcia zakwalifikowania z mocy prawa.

§ 15

1. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
2. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej rektora na wniosek komisji rekrutacyjnej. Od decyzji rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Dział IV
Specjalne postępowania rekrutacyjne

Rozdział I
Postanowienia ogólne

§ 16

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego odbywa się jako odrębne postępowanie konkursowe, poza limitami miejsc określonymi w § 1 ust. 8, którego zasady uwzględniają odpowiednio niniejsze zasady rekrutacji i zasady określone dla programu, projektu, grantu lub umowy, zwane dalej „wspólnymi zasadami rekrutacji”.
2. Wspólne zasady rekrutacji po uzgodnieniu z przedstawicielami instytucji właściwej lub kierownika programu, projektu, grantu lub umowy, zatwierdzane są przez przewodniczącego komisji rekrutacyjnej
3. Specjalne postępowania rekrutacyjne do Szkoły Doktorskiej może być prowadzone przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne, o których mowa w § 2 ust 1, z zastrzeżeniem ust. 4 i 5.
4. W posiedzeniach zespołów kwalifikacyjnych i komisji rekrutacyjnej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego mogą uczestniczyć przedstawiciele lub kierownicy, o których mowa w ust. 2.
5. Przewodniczący Komisji rekrutacyjnej, na wniosek osób, o których mowa w ust. 2, może powołać dodatkowe zespoły kwalifikacyjne.
6. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone przez cały rok. W przypadku zakończenia działalności komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych w trakcie specjalnego postępowania rekrutacyjne rektor może przedłużyć ich działalność do zakończenia tego postępowania.
7. Kandydaci rekrutowani w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego, mogą być przyjęci do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2022/2023 tylko pod warunkiem zapewnienia, przez cały okres kształcenia, pełnego finansowania z programów, projektów, grantów lub umów stypendium doktoranckiego w wysokości nie mniejszej niż wysokość stypendium określona w art. 209 ust. 4 Ustawy oraz ewentualnego zwiększenia stypendium i dofinansowania kosztów wykorzystania infrastruktury

badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

8. Okres kształcenia, o którym mowa w ust. 6, obejmuje również okres zawieszenia kształcenia i przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
9. Warunkiem przyjęcia do Szkoły Doktorskiej i finansowania kandydatów, o których mowa w ust. 6 jest umowa określająca warunki realizacji, finansowania i rozliczania środków finansowych na finansowanie stypendium lub stypendiów doktoranckich, zwiększenia wysokości stypendium lub stypendiów oraz kosztów ubezpieczenia społecznego ponoszonych przez WAT i ewentualnie dofinansowanie kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

Rozdział II
Program „Doktorat wdrożeniowy”

§ 17

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” zwana dalej „rekrutacją wdrożeniową” prowadzona jest jako specjalne postępowanie rekrutacyjne na podstawie Komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 kwietnia 2021 r. o ustanowieniu programu „Doktorat wdrożeniowy” i naborze wniosków.
2. Kandydaci do rekrutacji wdrożeniowej powinni rekrutować się przede wszystkim spośród pracowników przedsiębiorstw i innych podmiotów współpracujących z WAT.
3. Komisja rekrutacyjna w terminie do 31 marca 2022 r. określa:
   1) harmonogram przeprowadzenia rekrutacji wdrożeniowej,
   2) wykaz i wzory dokumentów składanych przez potencjalnego promotora i kandydata w poszczególnych etapach rekrutacji,
   3) wzory protokołu, karty oceny koncepcji rozprawy doktorskiej, karty oceny osiągnieć naukowych potencjalnego promotora w zakresie wybranej przez kandydata tematyce oraz indywidualnych kart oceny kandydata dla zespołów kwalifikacyjnych,
   4) sposób i miejsce lub formę składania dokumentów.
4. Rekrutacja wdrożeniowa prowadzona jest przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne w dwóch etapach:
   1) etap wstępny,
   2) etap końcowy.
5. Etap wstępny obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie IRK, wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej - w terminie określonym w harmonogramie, o którym mowa w ust. 3 pkt 1,
   2) przekazanie przez komisję rekrutacyjną dokumentów do właściwego ze względu na dyscyplinę naukową zespołu kwalifikacyjnego,
   3) analizę i ocenę przez zespół kwalifikacyjny zgłoszonego tematu rozprawy doktorskiej oraz dorobku naukowego potencjalnego promotora,
   4) postępowanie kwalifikacyjne prowadzone przez zespół kwalifikacyjny, w zakresie:
      a) spełniania przez kandydata wymagań formalnych do:

- udziału w programie, o którym mowa w ust. 1 zwanym dalej „programem DW”,
- kształcenia w szkole doktorskiej zgodnie z § 6 ust. 1 i §10 ust. 1 pkt 1,

b) przeprowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej,
c) przyznania punktów rankingowych za kryteria, o których mowa w §10 ust. 1 pkt 2,
d) przekazania komisji rekrutacyjnej dokumentów, o których mowa w ust. 3 pkt 3 wraz z rekomendacjami dla komisji rekrutacyjnej w zakresie kwalifikacji projektu badawczego i kandydata do programu DW.

6. Kandydat może uzyskać pozytywną rekomendację zespołu kwalifikacyjnego tylko w przypadku spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w ust. 5 pkt 4 lit. a i uzyskania minimum 20 punktów z rozmowy kwalifikacyjnej.
7. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowną ocenę projektu badawczego lub analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych. Nie dotyczy to punktów przyznanych za rozmowę kwalifikacyjną.
8. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu etapu wstępnego, do którego dołącza, w przypadku pozytywnej akceptacji projektu i kandydatów dokument zwany listą rankingową kandydatów, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów w ramach programu DW.
9. Na podstawie protokołu komisji rekrutacyjnej z etapu wstępnego:
   1) przekazywany jest, poprzez Zintegrowany System Usług dla Nauki Obsługa Strumieni Finansowania (ZSUN/OSF), wniosek do ministra właściwego ds. szkolnictwa wyższego i nauki zwanego dalej „Ministrem” o zakwalifikowanie kandydata do udziału w programie DW, albo
   2) w przypadku negatywnej oceny projektu badawczego lub negatywnej oceny kandydata otrzymuje on decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2022/2023 w ramach programu.
10. Wnioski, o których mowa w ust. 9 pkt 1, przygotowywane są oddzielnie dla każdego wstępnie zakwalifikowanego kandydata.
11. Wyniki etapu wstępnego są jawne. Informacja o zakwalifikowaniu lub niezakwalifikowaniu kandydata jest umieszczana na stronie internetowej Szkoły doktorskiej i przesyłana na adres email kandydata.
12. Etap końcowy dotyczy tylko kandydatów, którzy w etapie wstępnym zostali wpisani na listę rankingową i obejmuje:
   1) dostarczenie przez kandydata dokumentów dla tego etapu, określonych w ust. 3 pkt 2,
   2) przeprowadzenie przez komisje rekrutacyjną kwalifikacji końcowej kandydatów z listy rankingowej, zastrzeżeniem ust.13,
   3) sporządzenie przez komisje rekrutacyjna protokołu końcowego z rekrutacji wdrożeniowej.
13. Komisja rekrutacyjna może, na każdym etapie rekrutacji wdrożeniowej, wezwać kandydata do złożenia dodatkowych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań do udziału w programie DW.
14. Kwalifikacja końcowa jest realizowana tylko w przypadku przekazania przez Ministra informacji o zakwalifikowaniu wniosku kandydata do udziału w programie DW wraz z informacją o liczbie doktorantów, którzy mogą zostać przyjęci w ramach tego programu do Szkoły Doktorskiej w poszczególnych

dyscyplinach naukowych na rok akademicki 2022/2023 i wysokości środków finansowych w podziale na lata akademickie.

15. W przypadku przekazania przez Ministra informacji o niezakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie DW rektor wydaje decyzję o odmowie przyjęcia kandydata do Szkoły Doktorskiej w ramach tego programu niezależnie od wyników etapu wstępnego.
16. W wyniku przeprowadzonej kwalifikacji końcowej, na podstawie protokołu końcowego komisji rekrutacyjnej kandydat:
    1) zostaje wpisany na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2022/2023 w ramach programu DW, albo
    2) otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2022/2023 w ramach tego programu.
17. Uczestnictwo kandydata w rekrutacji wdrożeniowej nie wyklucza, na jego wniosek, uczestnictwa w rekrutacji do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2022/2023.

Rozdział III
Inne programy, projekty, granty, umowy

§ 18

1. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone także w ramach innych programów, projektów, grantów lub umów.
2. Szczegółowe zasady postępowań, o którym mowa w ust. 1 określa komisja rekrutacyjna, co najmniej na 14 dni przez rozpoczęciem rekrutacji uwzględniając spełnienie przez kandydatów wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1 i wymagań określonych dla programu, projektu, grantu lub umowy.
3. Postępowania kwalifikacyjne realizowane w ramach postępowań, o których mowa w ust. 1 powinny być oparte na rozmowie kwalifikacyjnej uwzględniającej dodatkowe wymagania projektu/programu, grantu lub umowy.

Dział V
Postanowienia końcowe

§ 19

1. W kwestiach nieuregulowanych niniejszymi zasadami mają zastosowanie przepisy:
    1) Ustawy,
    2) rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 września 2018 r. w sprawie nostryfikacji dyplomów ukończenia studiów za granicą oraz potwierdzania ukończenia studiów na określonym poziomie (Dz.U. poz. 1881),
    3) ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 735 z późn. zm.).

Załącznik nr 1
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2022/2023

Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych

1. Zespoły kwalifikacyjne przyznają kandydatom punkty rankingowe według następujących kryteriów:

Kryterium	Liczba punktów rankingowych	
1. Wynik ukończenia studiów magisterskich	0 ÷ 20	60 pkt w przypadku, kandydatów, o których mowa § 10 ust. 5 i 6 zasad rekrutacji
2. Kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej	0 ÷ 10	
3. Osiągnięcia naukowe	0 ÷ 30	
4. Koncepcja rozprawy doktorskiej	0 ÷ 10	
5. Rozmowa kwalifikacyjna	0 ÷ 40	
Ogółem max.	**110**	

2. Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych w poszczególnych kryteriach:

1) Wynik ukończenia studiów magisterskich

Wynik	Liczba punktów rankingowych
bardzo dobry z wyróżnieniem (5w)	20
bardzo dobry (5)	15
dobry plus (4+)	10
dobry (4)	5
poniżej dobry (poniżej 4)	0

2) Kwalifikacje i kompetencje kandydata do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane wyjazdy zagraniczne (np. Erasmus), staże, realizowane studia indywidualne	0 ÷ 5
2) certyfikaty, świadectwa i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej (studia podyplomowe, kursy, szkolenia itp.)	0 ÷ 3
3) certyfikat znajomości języka obcego powyżej B2	2

3) Osiągnięcia naukowe kandydata

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane publikacje naukowe opublikowane w latach 2017-2022, w tym:	**0 ÷ 30 pkt**
a) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 15 pkt za jedną monografię
b) rozdział w monografii wieloautorskiej z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jeden rozdział – ogółem nie więcej niż 10 pkt
c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 10 pkt za jedną publikację
d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedna publikację – ogółem nie więcej niż 15 pkt.
e) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, o których mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedną publikację – ogółem nie więcej niż 10 pkt.
2) udokumentowane nagrody lub stypendia	**0 ÷ 15 pkt**
a) uzyskanie nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej	8 pkt za jedna nagrodę lub stypendium
b) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora	0 ÷ 3 pkt
c) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową	0 ÷ 2 pkt
d) inne nagrody z tytułu działalności badawczej	0 ÷ 2 pkt
3) udokumentowane osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)	**0 ÷ 5 pkt**
1. wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS	0 ÷ 3 pkt;
2. wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS	0 ÷ 2 pkt.
4) udokumentowany udział w projektach badawczych - na podstawie oświadczeń kierowników projektów badawczych	**0 ÷ 10 pkt**

Uwagi:

1. *każde osiągniecie musi być udokumentowane w postaci kopii elektronicznej w formacje pdf*
2. *w przypadku, gdy suma punktów z kryteriów cząstkowych przekracza wartość maksymalną dla tego kryterium, kandydatowi przyznawana jest maksymalna liczba punktów dla tego kryterium*

4) Koncepcja rozprawy doktorskiej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
Ocena jakości i poprawności merytorycznej koncepcji, w szczególności ujęcia tematu rozprawy i uzasadnienia jego wyboru, zdefiniowania problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, metodologii oraz przedstawienia aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki.	**0 ÷ 10**

Wymagania edycyjne: *max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5; tekst wyjustowany.*

5) Rozmowa kwalifikacyjna

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) ocena prezentacji koncepcji rozprawy doktorskiej w zakresie: a) uzasadnienia podjęcia tematu, b) zdefiniowania problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy), c) proponowanej metodologii, d) nowatorstwa i oryginalności podjętej problematyki, e) przedstawienia stanu badań w zakresie projektu i literatury;	**0 ÷ 15**
2) ocena wiedzy, umiejętności i motywacji: a) umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, b) umiejętności prowadzenia dyskusji naukowej, w tym spójności i przejrzystości argumentacji, c) ogólnej wiedzy w zakresie dyscypliny naukowej, d) motywacji do prowadzenia pracy badawczej.	**0 ÷ 25**

Załącznik nr 2
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2022/2023

(tytuł/stopień naukowy)

(imię i nazwisko potencjalnego promotora)

(reprezentowana dyscyplina naukowa)

(uczelnia/jednostka organizacyjna)

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w przypadku przyjęcia Pana/Pani:

(imię i nazwisko kandydata)

do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023 wyrażam wstępną zgodę na opiekę naukową i pełnienie funkcji promotora w ramach tematyki badawczej:

(tematyka badawcza)

…….
(data)

……..
(podpis potencjalnego promotora)

Załącznik nr 3
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2022/2023

(imię i nazwisko kandydata)

(dyscyplina naukowa)

Koncepcja rozprawy doktorskiej[1]

……..
czytelny podpis kandydata

[1] Koncepcja powinna obejmować: wstępny temat rozprawy i uzasadnienie jego wyboru, zdefiniowanie: problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, metodologii oraz przedstawienie aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki - max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5, tekst wyjustowany

Załącznik nr 4
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2022/2023 r.

KWESTIONARIUSZ INFORMACYJNY

(imię i nazwisko kandydata)

I. DANE PODSTAWOWE

1. Ukończone studia II stopnia (magisterskie)

1)	nazwa uczelni	
2)	kierunek studiów	
3)	wynik ukończenia	
4)	rok ukończenia	
5)	tytuł pracy dyplomowej	
6)	imię i nazwisko kierownika pracy dyplomowej	

2. Czy posiada Pani/Pan stopień naukowy doktora? Jeśli Tak, to proszę o załączenie kopii dyplomu doktorskiego lub zaświadczenia tymczasowego – *załącznik nr 1*

3. Czy była/był Pani/Pan uczestnikiem studiów doktoranckich (studiów III stopnia)? Jeśli Tak to proszę o podanie uczelni/instytutu, dyscypliny naukowej, rok rozpoczęcia - rok zakończenia

4. Czy Pani/Pan miała/miał lub ma wszczęty przewód doktorski? Jeśli tak, to proszę o podanie uczelni/instytutu i dyscyplinie naukowej oraz tematu rozprawy.

5. Aktualne zatrudnienie

(nazwa zakładu pracy, miejscowość, zajmowane stanowisko, status -żołnierz zawodowy, funkcjonariusz policji, służby więziennej, cywil, inny)

II. KWALIFIKACJE I KOMPETENCJE

1. Wyjazdy zagraniczne i studia indywidualne:

1) wyjazdy w ramach programów np. Erasmus – *załącznik nr 2*

(nazwa programu, termin wyjazdu, semestr studiów, uczelnia przyjmująca, kraj)

2) staże zagraniczne – ***załącznik nr 3***

(nazwa stażu, termin, semestr studiów, instytucja przyjmująca, kraj)

3) studia indywidualne - *załącznik nr 4*

(semestr/semestry studiów, poziom studiów)

2. Certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych do pracy naukowej - ***załącznik nr 5***

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

3. Dokument poświadczający znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 - *załącznik nr 6*[2]

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia, suplement do dyplomu studiów I stopnia)

4. Dokumenty, poświadczające znajomość języka polskiego, tylko w przypadku cudzoziemców kształconych w języku polskim - *załącznik nr 7*[3]

(nazwa dokumentu)

III. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

1. Działalność publikacyjna w latach 2017 - 2022[4]:

1) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 8***

(autor/autorzy, tytuł, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

2) rozdział w monografii wieloautorskiej, z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 9***

(autor/autorzy, tytuł, tytuł monografii, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

---

[2] w przypadku:
- zapisów poświadczających znajomość językową na poziomie B2 w suplemencie do dyplomu studiów I stopnia należy dołączyć ten suplement
- posiadania certyfikatu powyżej B2 należy dołączyć tylko ten certyfikat,

[3] dokumenty, o których mowa w § 6 ust. 6 pkt 1-3

[4] w przypadku:
- monografii należy dołączyć kopię strony tytułowej i streszczenie (max. 5 str. A4),
- rozdziału w monografii, publikacji naukowej lub referatu, dłuższych niż 5 stron, należy dołączyć stronę tytułową i streszczenie (max. 3 str. A4), do 5 stron należy załączyć kopię całej publikacji,

3) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism naukowych o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 10***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania, liczba punktów)

4) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 11***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

5) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, w wykazie, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 12***

(nazwa konferencji, data, miejsce, temat prezentacji, autor/autorzy)

2. Uzyskane nagrody, stypendia

1) nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej – ***załącznik nr 13***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

2) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora – ***załącznik nr 14***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

3) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową – ***załącznik nr 15***

(praca inżynierska/licencjacka/magisterska, data przyznania)

4) inne nagrody z tytułu działalności badawczej – ***załącznik nr 16***

(tytuł nagrody, data przyznania)

3. Osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)

1) wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS – ***załącznik nr 17***

(temat pracy, data przyznania wyróżnienia)

2) wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS – ***załącznik nr 18***

(temat wystąpienia, data przyznania wyróżnienia)

4. Udział w projektach badawczych w ostatnich 5 latach - ***załącznik nr 19***

Lp.	Nazwa projektu badawczego	Czas udziału w projekcie od- do	Uczelnia, instytucja naukowa w której realizowany jest projekt	Tytuł/stopień naukowy imię i nazwisko kierownika projektu	% udziału kandydata w projekcie
1					
2					

Uwagi:

- do systemu IRK wgrywane są tylko załączniki w formacie pdf lub jpg
- załącznik do punktu/podpunktu Kwestionariusza powinien zawierać potwierdzenie wszystkich informacji wskazanych w tym punkcie/podpunkcie,
- załączniki powinny zawierać potwierdzenia uzyskanych nagród, stypendiów, wyróżnień w postaci skanów dyplomów, zaświadczeń, decyzji,
- potwierdzeniem udziału kandydata w projektach badawczych jest zaświadczenie kierownika projektu, w przypadku kilku zaświadczeń należy wgrać je w jednym pliku
- w przypadku dużego rozmiaru pliku możliwe jest podzielenie pliku i wgranie jako załączniki dodatkowe dostępne w formularzu IRK,
- rozmiar wszystkich plików nie powinien przekraczać 50 MB.

miejscowość, data	*podpis kandydata*

Załącznik nr 5
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2022/2023

Wykaz
dokumentów potwierdzających znajomość języka angielskiego
na poziomie co najmniej B2

W postepowaniu rekrutacyjnym do Szkoły Doktorskiej WAT akceptowane są niżej wymienione dokumenty kandydata potwierdzające jego znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 w skali globalnej biegłości językowej według „Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment (CEFR) – Europejski system opisu kształcenia językowego: uczenie się, nauczanie, ocenianie (ESOKJ)":

1. Certyfikaty wydane przez instytucje stowarzyszone w Association of Language Testers in Europe (ALTE) – poziomy ALTE Level 3 (B2), ALTE Level 4 (C1), ALTE Level 5 (C2), w szczególności:
   1) First Certificate in English (FCE) lub B2 First (FCE),
   2) Certificate in Advanced English (CAE) lub C1 Advanced (CAE),
   3) Certificate of Proficiency in English (CPE) lub C2 Proficiency (CPE),
   4) Business English Certificate (BEC) Vantage – co najmniej Pass,
   5) Business English Certificate (BEC) Higher,
   6) Certificate in English for International Business and Trade (CEIBT);
2. Certyfikaty następujących instytucji:
   1) Educational Testing Service (ETS) – w szczególności certyfikaty:
      a) Test of English as a Foreign Language (TOEFL) – co najmniej 87 pkt w wersji Internet-Based Test (iBT),
      b) Test of English as a Foreign Language (TOEFL) – co najmniej 180 pkt w wersji Computer-Based Test (CBT), uzupełnione o co najmniej 50 pkt z Test of Spoken English (TSE),
      c) Test of English as a Foreign Language (TOEFL) – co najmniej 510 pkt w wersji Paper-Based Test (PBT), uzupełnione o co najmniej 3,5 pkt z Test of Written English (TWE) oraz o co najmniej 50 pkt z Test of Spoken English (TSE),
      d) Test of English for International Communication (TOEIC) – co najmniej 700 pkt;
   2) European Consortium for the Certificate of Attainment in Modern Languages (ECL);
   3) City & Guilds, City & Guilds Pitman Qualifications, Pitman Qualifications Institute – w szczególności certyfikaty:
      a) English for Speakers of Other Languages (ESOL) – First Class Pass at Intermediate Level, Higher Intermediate Level, Advanced Level,
      b) International English for Speakers of Other Languages (IESOL) – poziom „Communicator", poziom „Expert", poziom „Mastery",

c) City & Guilds Level 1 Certificate in ESOL International (reading, writing and listening) Communicator (B2) 500/1765/2,
d) City & Guilds Level 2 Certificate in ESOL International (reading, writing and listening) Expert (C1) 500/1766/4,
e) City & Guilds Level 3 Certificate in ESOL International (reading, writing and listening) Mastery (C2) 500/1767/6,
f) Spoken English Test (SET) for Business – Stage B poziom „Communicator", Stage C poziom „Expert", Stage C poziom „Mastery",
g) English for Business Communications (EBC) – Level 2, Level 3,
h) English for Office Skills (EOS) – Level 2;

4) Edexcel, Pearson Language Tests, Pearson Language Assessments – w szczególności certyfikaty:
a) London Tests of English, Level 3 (Edexcel Level 1 Certificate in ESOL International),
b) London Tests of English, Level 4 (Edexcel Level 2 Certificate in ESOL International),
c) London Tests of English, Level 5 (Edexcel Level 3 Certificate in ESOL International);

5) Education Development International (EDI), London Chamber of Commerce and Industry Examinations Board – w szczególności certyfikaty:
a) London Chamber of Commerce and Industry Examinations (LCCI) – English for Business Level 2, English for Business Level 3, English for Business Level 4,
b) London Chamber of Commerce and Industry Examinations (LCCI) – Foundation Certificate for Teachers of Business English (FTBE),
c) London Chamber of Commerce and Industry Examinations (LCCI) – English for Tourism Level 2 – poziom „Pass with Credit", poziom „Pass with Distinction";

6) University of Cambridge ESOL Examinations, British Council, IDP IELTS Australia – w szczególności certyfikaty:
a) International English Language Testing System IELTS – powyżej 6 pkt,

7) telc GmbH, WBT Weiterbildungs-Testsysteme GmbH – w szczególności certyfikaty:
a) B2 Certificate in English – advantage,
b) B2 Certificate in English for Business Purposes – advantage,
c) Certificate in English for Technical Purposes (B2),
d) telc English B2,
e) telc English B2 Business,
f) telc English B2 Technical,

3. Certyfikaty akademickie wydane przez uczelnie zrzeszone w Stowarzyszeniu Akademickich Ośrodków Nauczania Języków Obcych SERMO – poziomy B2 i C1, w szczególności:
1) ACERT B2,
2) ACERT B2 Business English,
3) ACERT C1.

4. Certyfikat potwierdzający znajomość języka obcego wydany przez Krajową Szkołę Administracji Publicznej w wyniku lingwistycznego postępowania sprawdzającego.
5. Świadectwa potwierdzające osiągnięcie co najmniej poziomu SPJ 3333 znajomości języka angielskiego według Porozumienia standaryzacyjnego NATO STANAG 6001.
6. Dyplomy ukończenia studiów w zakresie filologii języka angielskiego.
7. Informacja w suplemencie do dyplomu ukończenia studiów o zdanym egzaminie z języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
8. Dyplomy ukończenia studiów zawierające znak graficzny informujący o poziomie 6. lub 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji przypisany do kwalifikacji pełnych włączonych do zintegrowanego systemu kwalifikacji, jeżeli w suplemencie do dyplomu jest informacja, że jedynym lub podstawowym językiem obcym realizowanym w trakcie studiów był język angielski i efekty uczenia się zostały osiągnięte dla języka angielskiego.
9. Dokument potwierdzający ukończenie studiów lub studiów podyplomowych za granicą lub w Rzeczypospolitej Polskiej, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
10. Wydany za granicą dokument uznany za równoważny świadectwu dojrzałości, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
11. Dyplom Matury Międzynarodowej (International Baccalaureate Diploma) lub Dyplom Matury Europejskiej (European Baccalaureate).
12. Zaświadczenie o zdanym egzaminie resortowym z języka angielskiego, na poziomie odpowiadającym co najmniej B2, wydane przez Ministerstwo Spraw Zagranicznych lub inne urzędy administracji centralnej.
13. Dokument potwierdzający wpis na listę tłumaczy przysięgłych w Rzeczypospolitej Polskiej lub dokument potwierdzający posiadanie uprawnień tłumacza przysięgłego w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym lub w Konfederacji Szwajcarskiej.
14. Inne, niewymienione powyżej certyfikaty, zaświadczenia, dyplomy – jeżeli w trakcie postępowania rekrutacyjnego zespół kwalifikacyjny, uzyska akceptację Kierownika Studium Języków Obcych WAT.

Załącznik nr 6
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2022/2023

Klauzula informacyjna

Zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: „RODO" informuję, iż:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego z siedzibą w Warszawie (kod: 00-908) przy ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2.
2. Administrator danych powołał inspektora ochrony danych nadzorującego prawidłowość przetwarzania danych osobowych, z którym można się skontaktować za pośrednictwem adresu e-mail: iod@wat.edu.pl.
3. Pani/Pana dane osobowe będą przetwarzane w celach rekrutacyjnych do Szkoły Doktorskiej, a po przyjęciu będą przetwarzane w celach dokumentowania przebiegu kształcenia oraz w celach statutowych, statystycznych i archiwizacji.
4. Podane dane będą przetwarzane na podstawie przepisów prawa, tj. RODO i ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
5. Podanie danych jest dobrowolne, jednak konieczne do realizacji celów do jakich zostały zebrane. Brak ich podania uniemożliwi przeprowadzenie rekrutacji i przyjęcie na I rok kształcenia w Szkole Doktorskiej.
6. Dane osobowe nie będą udostępniane innym odbiorcom, z wyjątkiem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki, Ministra Obrony Narodowej oraz przypadków przewidzianych przepisami prawa.
7. Dane przechowywane będą przez okres niezbędny do realizacji wszelkich czynności związanych z procesem rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej przez okres 50 lat od ukończenia kształcenia;
8. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz z zastrzeżeniem przepisów prawa: prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania.
9. Ma Pani/Pan prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych.
10. Osoby, których Uczelnia przetwarza dane osobowe, mają prawo do wniesienia skargi do właściwego organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony danych Osobowych, gdy uznają, że przetwarzanie danych osobowych narusza powszechnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Potwierdzam, że zapoznałam(em) się i przyjmuję do wiadomości powyższe informacje.

....

miejscowość, data *czytelny podpis kandydata*

Załącznik nr 7
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2022/2023

……....., dnia .....

……
imię i nazwisko kandydata

……
dyscyplina naukowa

OŚWIADCZENIE

Świadomy(-a) odpowiedzialności karnej za podanie nieprawdziwych informacji oświadczam, że na dzień **1 października 2022 r.**:

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego będzie jedyną szkołą doktorską, w której rozpocznę kształcenie;
2. nie będę zatrudniony(-a) jako nauczyciel akademicki ani pracownik naukowy;
3. będę/nie będę* zatrudniony(-a) jako nauczyciel akademicki lub pracownik naukowy na warunkach określonych w art. 209 ust. 10 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.);
4. posiadam/nie posiadam* stopień naukowy doktora;
5. posiadam/nie posiadam* orzeczenie(a):
   1) o niepełnosprawności*,
   2) o stopniu niepełnosprawności*, o którym mowa w art. 5 oraz art. 62 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (t.j. Dz. U. z 2021 r. z późn. zm.);

……..
czytelny podpis kandydata

Załączniki:

……
……
**- niepotrzebne skreślić*

Uwaga:

W przypadkach, o których mowa w:

- *pkt 3 - należy dołączyć informację o zatrudnieniu kandydata w celu realizacji projektu badawczego, o którym mowa w art. 119 ust. 2 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.),*
- *pkt 4 – należy dołączyć kopię dyplomu o nadaniu stopnia naukowego doktora,*
- *pkt 5 – należy dołączyć kopię orzeczenia.*

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 28/WAT/2023 z dnia 23 lutego 2023 r.

w sprawie określenia zasad rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024

Na podstawie art. 200 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 27 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Określa się *„Zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024”* stanowiące załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

/--/ gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Nr …./WAT/2023 Senatu WAT
z dnia ……..…… 2023 r.

Zasady rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024

Dział I
Postanowienia ogólne

§ 1

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zwana dalej „Szkołą Doktorską” prowadzi rekrutację osób zwanych dalej „kandydatami” na rok akademicki 2023/2024, w zakresie następujących dyscyplin naukowych:
   1) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne,
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja,
   3) inżynieria lądowa, geodezja i transport,
   4) inżynieria materiałowa,
   5) inżynieria mechaniczna,
   6) nauki o bezpieczeństwie,
   7) nauki chemiczne.
2. Celem postępowania rekrutacyjnego jest wyłonienie najlepszych kandydatów do kształcenia w Szkole Doktorskiej.
3. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu zgodnie z niniejszymi Zasadami rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024, zwanymi dalej „zasadami rekrutacji”.
4. W przypadku rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinach naukowych, w ramach, których kształcenie będzie realizowane w języku angielskim, postępowanie rekrutacyjne jest prowadzone w języku angielskim.
5. Rekrutacja cudzoziemców do Szkoły Doktorskiej odbywa się na tych samych zasadach, jakie obowiązują obywateli polskich z uwzględnieniem zapisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 574, z późn. zm.) zwanej dalej „Ustawą”.
6. Zasady i tryb kierowania w trybie służbowym żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej regulują przepisy ustawy z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 655 z późn. zm.).
7. Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tym samym zasadom rekrutacji, jak pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej.
8. Limit miejsc do Szkoły Doktorskiej ustala rektor w terminie do 31 maja 2023 r., na wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zwanego dalej „dyrektorem”.
9. Rady Dyscyplin Naukowych w terminie do 31 maja 2023 r. ustalą listy potencjalnych promotorów wraz z zakresem tematycznym badań i niezwłocznie przekażą do dyrektora celem opublikowania na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.
10. Na wniosek Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej dyrektor w terminie do 31 lipca 2023 r. może dokonać zmian na liście, o której mowa w ust. 9.

Dział II
Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne

§ 2

1. Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej, na wniosek dyrektora, rektor powołuje w drodze decyzji:
   1) Komisję Rekrutacyjną Szkoły Doktorskiej, zwaną dalej „komisją rekrutacyjną”,
   2) co najmniej po jednym Zespole kwalifikacyjnym dla każdej dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1, zwanym dalej „zespołem kwalifikacyjnym”.
2. Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne są powoływane przez rektora na okres od 20 marca 2023 r. do 15 marca 2024 r.
3. Za pracę w komisji rekrutacyjnej oraz w zespole kwalifikacyjnym przysługuje wynagrodzenie. Rektor w decyzji, o której mowa w ust. 1 określa zasady przyznania wynagrodzenia, którego wysokość określona jest w Regulaminie wynagradzania.

§ 3

1. W skład komisji rekrutacyjnej wchodzi:
   1) przewodniczący – dyrektor;
   2) po jednym przedstawicielu dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1,
   3) inne osoby zgłoszone przez dyrektora,
   4) sekretarz – Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1 w terminie do 6 marca 2023 r. przekazują do dyrektora dane przedstawicieli, o których mowa w ust. 1 pkt 2, wybranych spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej.
3. Na wniosek przewodniczącego komisji rekrutacyjnej, rektor może powołać nowych lub odwołać powołanych członków komisji rekrutacyjnej.
4. W obradach komisji rekrutacyjnej może uczestniczyć, w charakterze obserwatora, wskazany przez Samorząd Doktorantów przedstawiciel.
5. Obsługę administracyjną komisji rekrutacyjnej zapewnia Dziekanat Szkoły Doktorskiej.
6. Przewodniczący komisji rekrutacyjnej zwołuje posiedzenia komisji rekrutacyjnej i przewodniczy jej obradom.
7. Posiedzenia komisji mogą odbywać się w formie zdalnej. Decyzje o formie posiedzenia podejmuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
8. Posiedzenia komisji rekrutacyjnej są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej oraz członkowie komisji uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 9.
9. W przypadku posiedzenia komisji prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
10. W przypadku nieobecności przewodniczącego posiedzenie komisji zwołuje i przewodniczy jej obradom upoważniony przez przewodniczącego członek komisji.
11. Zadania komisji rekrutacyjnej:

1) nadzór nad przebiegiem postępowania rekrutacyjnego,
2) przygotowywanie i przekazanie zespołom kwalifikacyjnym wzoru protokołu i indywidualnych kart oceny kandydata dla zespołów kwalifikacyjnych,
3) przygotowywanie dokumentów kandydatów dla zespołów kwalifikacyjnych,
4) ustalenie terminów przeprowadzenia rozmów kwalifikacyjnych w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
5) ustalenie indywidualnych terminów rozmów kwalifikacyjnych i powiadomienie kandydatów,
6) ustalenie, na podstawie protokołów zespołów kwalifikacyjnych, list rankingowych w poszczególnych dyscyplinach naukowych i listy osób wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów,
7) opublikowanie na stronie Szkoły Doktorskiej listy osób wstępnie zakwalifikowanych i po weryfikacji dokumentów, o których mowa w § 14 ust. 1, listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
8) przygotowanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.

§ 4

1. W skład zespołu kwalifikacyjnego dyscypliny naukowej wchodzi:
   1) przewodniczący,
   2) co najmniej dwóch członków,
   3) sekretarz.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1, w terminie do 6 marca 2023 r. przekazują do dyrektora dane kandydatów na:
   1) przewodniczącego i członków zespołu - spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej,
   2) sekretarza - spośród pracowników wydziału związanego z dyscypliną naukową właściwą dla Rady.
3. Zadania zespołów kwalifikacyjnych:
   1) analiza przekazanych przez komisję rekrutacyjną dokumentów kandydatów,
   2) analiza i ocena związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
   3) analiza kwalifikacji i kompetencji oraz osiągnięć naukowych kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 1-3 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
   4) analiza koncepcji rozprawy doktorskiej kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 4 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
   5) przeprowadzenie rozmowy kwalifikacyjnej i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 5 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji.
   6) ustalenie ogólnej, sumarycznej liczby punktów rankingowych uzyskanych przez kandydata ze wszystkich kryteriów, o których mowa w pkt 1 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
   7) przekazanie protokołu do komisji rekrutacyjnej wraz z indywidualnymi kartami oceny kandydatów oraz rekomendacji dla komisji rekrutacyjnej w sprawie:

a) wstępnego zakwalifikowania kandydatów do wpisania na listę doktorantów,
b) propozycji zmiany limitu miejsc dla dyscypliny naukowej,
c) ustalenia listy rezerwowej,

8) przygotowywanie informacji dla komisji rekrutacyjnej o przebiegu postępowania kwalifikacyjnego w przypadku wniosku kandydata o ponowne rozpatrzenie sprawy.

4. Posiedzenia zespołu kwalifikacyjnego są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący oraz członkowie zespołu kwalifikacyjnego uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W przypadku posiedzenia prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący zespołu kwalifikacyjnego.

§ 5

1. Członek zespołu kwalifikacyjnego ma obowiązek zachować bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
2. Członek zespołu kwalifikacyjnego informuje Przewodniczącego zespołu kwalifikacyjnego o wszelkich okolicznościach, które mogą wpływać na jego bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
3. Członek zespołu kwalifikacyjnego podlega wyłączeniu od oceny kandydata w szczególności, jeżeli:
   1) przekazał kandydatowi oświadczenie, o którym mowa w § 6 ust. 1 pkt 3,
   2) był promotorem pracy magisterskiej kandydata;
   3) jest przełożonym kandydata lub znajduje się względem niego w innej relacji zatrudnienia;
   4) kandydat jest albo był jego małżonkiem bądź jest krewnym albo powinowatym do drugiego stopnia bądź pozostaje albo pozostawał z członkiem komisji rekrutacyjnej we wspólnym pożyciu;
   5) kandydat jest lub był osobą związaną z członkiem komisji z tytułu przysposobienia, opieki lub kurateli;
   6) zachodzą inne obiektywne okoliczności mogące rodzić uzasadnione obawy co do zachowania bezstronności i obiektywności przy ocenianiu kandydata.
4. Przewodniczący może wyłączyć się z oceny kandydata w przypadkach, o których mowa w ust.3.
5. Wyłączenie członka zespołu kwalifikacyjnego od oceny danego kandydata odnotowuje się w protokole zespołu kwalifikacyjnego.

Dział III
Postępowanie rekrutacyjne

Rozdział I
Kryteria formalne

§ 6

1. O przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie naukowej określonej w § 1 ust.1, mogą ubiegać się kandydaci, którzy:
   1) posiadają tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo tytuł równorzędny,
   2) posiadają udokumentowaną znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego CEFR (ang. Common European Framework of

Reference for Languages), z zastrzeżeniem ust. 4 – wykaz dokumentów potwierdzających znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 zawiera załącznik nr 5 do zasad rekrutacji

3) do dnia złożenia wniosku o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej uzyskają oświadczenie potencjalnego promotora, z listy, o której mowa w § 1 ust. 9 - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.

2. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej mogą ubiegać się absolwenci studiów pierwszego stopnia lub studenci, który ukończyli trzeci rok jednolitych studiów magisterskich spełniający wymagania, o których mowa w ust. 1 pkt 2 i 3.
3. W przypadku braku dyplomu ukończenia studiów magisterskich spowodowanym oczekiwaniem na jego wydanie kandydat zobowiązany jest przedstawić zaświadczenie z uczelni o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
4. Certyfikatu nie wymaga się od osób, dla których język angielski jest językiem ojczystym.
5. Kandydaci mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku angielskim, jeżeli posiadają znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
6. Cudzoziemcy mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku polskim, jeżeli oprócz znajomości języka angielskiego na poziomie B2, wykażą się znajomością języka polskiego tj.:
   1) ukończą roczny kurs przygotowawczy do podjęcia nauki w języku polskim w jednostkach wyznaczonych przez ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego lub
   2) posiadają certyfikat znajomości języka polskiego wydany przez Państwową Komisję Poświadczania Znajomości Języka Polskiego jako obcego lub
   3) ukończyli studia w Polsce na kierunku prowadzonym w języku polskim lub
   4) uzyskają w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej potwierdzenie, że ich przygotowanie oraz stopień znajomości języka polskiego pozwalają na podjęcie kształcenia w języku polskim.
7. W przypadku gdy dyplom ukończenia studiów magisterskich został wydany w języku innym niż polski lub angielski, kandydat załącza jego tłumaczenie przysięgłe.

Rozdział II
Harmonogram postępowania rekrutacyjnego

§ 7

1. Harmonogram postępowania rekrutacyjnego obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK), wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej **– 1-15 sierpnia 2023 r.,**
   2) postępowanie kwalifikacyjne – **16 sierpnia - 7 września 2023 r.,** w tym:
      a) rozmowy kwalifikacyjne – **28 sierpnia – 1 września 2023 r.,**
   3) ogłoszenie listy kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów **– 8 września 2023 r**.,
   4) wydanie decyzji administracyjnej o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej kandydatom niezakwalifikowanym do wpisania na listę doktorantów **– 12-15 września 2023 r**.,

5) złożenie przez kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów dokumentów, o których mowa w § 14 ust. 1 – **8-18 września 2023 r.,**
6) ogłoszenie listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej **- 20 września 2023 r.**

2. Komisja rekrutacyjna może dokonać zmian w harmonogramie, o którym mowa w ust. 1, podając informację w tej sprawie na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 15 lipca 2023 r.
3. Listy kandydatów i przyjętych, o których mowa w ust. 1 pkt 3 i 6 są publikowane na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.

Rozdział III
Rejestracja i składane dokumenty

§ 8

1. Kandydat przed rejestracją w systemie IRK zobowiązany jest do:
   1) zapoznania się z niniejszymi zasadami rekrutacji,
   2) przygotowania wersji elektronicznych dokumentów, o których mowa w ust. 4,
   3) dokonania wyboru potencjalnego promotora i proponowanego zakresu tematyki badań z listy, o której mowa w § 1 ust 9, odbycia z potencjalnym promotorem wstępnej rozmowy o możliwości opieki naukowej i tematyce badawczej oraz uzyskania oświadczenia - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.
2. Rejestracja kandydatów do Szkoły Doktorskiej i składanie dokumentów odbywa się tylko drogą elektroniczną przez IRK zgodnie z instrukcją dostępną na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i w systemie IRK.
3. Kandydat może zarejestrować się i wybrać tylko jedną dyscyplinę naukową spośród dyscyplin, o których mowa w § 1 ust. 1.
4. Po zarejestrowaniu w systemie IRK (utworzeniu konta) i wypełnieniu formularzy, kandydat wgrywa do systemu IRK wersje elektroniczne (format pdf) następujących dokumentów, z zastrzeżeniem ust. 5 i 6:
   1) wygenerowany z systemu IRK i podpisany wniosek o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej,
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera albo tytułu równorzędnego,
   3) suplement do dyplomu studiów magisterskich lub inny dokument potwierdzający przebieg studiów,
   4) oświadczenie potencjalnego promotora – według wzoru zawartego w załączniku nr 2 do zasad rekrutacji,
   5) koncepcję rozprawy doktorskiej – według wzoru zawartego w załączniku nr 3 do zasad rekrutacji,
   6) podpisany kwestionariusz informacyjny wraz z załącznikami - według wzoru zawartego w załączniku nr 4 do zasad rekrutacji,
   7) dokument poświadczający znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 – wykaz dokumentów zawiera załącznik nr 5 do zasad rekrutacji;
   8) życiorys (CV);
   9) podpisaną klauzulę informacyjną dotyczącą przetwarzania danych osobowych – według wzoru zawartego w załączniku nr 6 do zasad rekrutacji.

5. Kandydaci, beneficjenci programu „Diamentowy Grant”, oprócz dokumentów, o których mowa ust. 4 składają dokument potwierdzający uzyskanie „Diamentowego Grantu”.
6. Kandydaci, o których mowa w § 6 ust. 2, składają:
   1) dokumenty, o których mowa w ust. 4 pkt 1 i 4-7,
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera lub licencjata albo zaświadczenie o ukończeniu trzeciego roku jednolitych studiów magisterskich,
   3) dokumenty potwierdzające najwyższej jakości osiągnięcia naukowe.
7. Kandydat legitymujący się dyplomem potwierdzającym uzyskanie kwalifikacji drugiego stopnia poza granicami Polski składa dodatkowo tłumaczenie dyplomu sporządzone przez tłumacza przysięgłego. Do uznania dyplomu jako uprawniającego do podjęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej stosuje się przepisy art. 326 i 327 Ustawy.
8. W przypadku złożenia w postępowaniu rekrutacyjnym niekompletnych dokumentów, uniemożliwiających ocenę spełnienia przez kandydata kryteriów formalnych, o których mowa w § 6, komisja rekrutacyjna wzywa kandydata do ich uzupełnienia, w terminie 7 dni od daty doręczenia wezwania. Niedopełnienie tego obowiązku w wyznaczonym terminie powoduje pozostawienie wniosku kandydata bez rozpoznania, a tym samym niedopuszczenie kandydata do postępowania kwalifikacyjnego.

Rozdział IV
Opłata rekrutacyjna

§ 9

1. Opłata rekrutacyjna do Szkoły Doktorskiej wynosi 200 zł.
2. Kandydat dokonuje wpłaty na indywidualne konto bankowe wygenerowane dla każdego kandydata przez system IRK, nie później niż **do 15 sierpnia 2023 r.**
3. W szczególnie uzasadnionym wypadku kandydat może, w terminie do 5 sierpnia 2023 r., złożyć w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do rektora o zwolnienie z opłaty rekrutacyjnej. Rektor podejmuje decyzję w ciągu 7 dni od daty złożenia wniosku.
4. W przypadku odmowy zwolnienia z opłaty kandydat zobowiązany jest, w ciągu 7 dni od przekazania tej informacji, uiścić opłatę rekrutacyjną.
5. W przypadku braku wpłaty w terminie, o którym mowa w ust. 2 lub niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 3 lub upływu terminu, o którym mowa w ust. 4, kandydat nie podlega postępowaniu kwalifikacyjnemu.
6. Kandydatowi przysługuje – na jego wniosek – zwrot opłaty rekrutacyjnej w przypadku:
   1) rezygnacji z udziału w postępowaniu kwalifikacyjnym przed jego rozpoczęciem, tj. przed 15 sierpnia 2023 r.;
   2) odmowy wszczęcia postępowania kwalifikacyjnego w odniesieniu do kandydata z uwagi na niewniesienie opłaty rekrutacyjnej w terminie;
   3) nadpłaty.

Rozdział V
Postępowanie kwalifikacyjne

§ 10

1. Postępowanie kwalifikacyjne prowadzi zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej i obejmuje ono:
   1) analizę i ocenę związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
   2) przyznanie punktów rankingowych w następujących kryteriach:
      a) wynik ukończenia studiów magisterskich,
      b) kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej,
      c) osiągnięcia naukowe,
      d) koncepcja rozprawy doktorskiej,
      e) rozmowa kwalifikacyjna.
2. Zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatom punkty rankingowe w poszczególnych kryteriach na zasadach określonych w załączniku nr 1 do zasad rekrutacji.
3. Zespół kwalifikacyjny, w zakresie, o którym mowa w ust. 1 pkt 1 rekomenduje komisji kwalifikacyjnej ocenę pozytywną albo negatywną. W przypadku oceny negatywnej Zespół kwalifikacyjny przygotowuje uzasadnienie.
4. W przypadku osoby legitymującej się dyplomem studiów ukończonych poza granicami Polski, zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej może wezwać kandydata do przedstawienia dodatkowych dokumentów.
5. Zespół kwalifikacyjny, w przypadku oceny pozytywnej kandydatów, o których mowa w § 6 ust. 2 przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c.
6. W przypadku beneficjenta programu „Diamentowy Grant” zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c niezależnie od wyników uzyskanych przez kandydata w tych kryteriach.
7. Liczba punktów rankingowych kandydata dla kryterium, o którym mowa w ust. 1 pkt 2 lit. b-e jest średnią arytmetyczną punktów przyznanych przez poszczególnych członków zespołu kwalifikacyjnego, zaokrągloną do góry z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, i nie może być większa niż wartość maksymalna określona dla danego kryterium.
8. Maksymalna liczba punktów rankingowych możliwych do przyznania przez zespół kwalifikacyjny z kryteriów, o których mowa w ust. 1 pkt 2 wynosi 110 punktów.
9. Po zakończeniu postępowania kwalifikacyjnego zespół kwalifikacyjny niezwłocznie przekazuje komisji rekrutacyjnej wypełnione i podpisane dokumenty, o których mowa w § 3 ust. 11 pkt 2.

§ 11

1. Celem rozmowy kwalifikacyjnej jest sprawdzenie przygotowania i motywacji kandydata do prowadzenia pracy naukowej i jego zainteresowań naukowych w oparciu o przedstawiony projekt badawczy oraz wiedzę ogólną z dyscypliny naukowej.
2. Informacja o terminie i miejscu lub formie rozmowy kwalifikacyjnej dla kandydatów w ramach dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1

przekazywana jest kandydatom drogą elektroniczną na wskazany w systemie IRK adres e-mail oraz jest publikowana na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 21 sierpnia 2023 r.

3. Rozmowa kwalifikacyjna może być przeprowadzona w formie stacjonarnej albo zdalnej z wykorzystaniem powszechnie dostępnych narzędzi internetowych. Preferowanym komunikatorem jest MS Teams.
4. Przed rozpoczęciem rozmowy kwalifikacyjnej przewodniczący lub sekretarz zespołu kwalifikacyjnego zobowiązany jest do weryfikacji tożsamości kandydata.
5. Rozmowa kwalifikacyjna składa się z dwóch części:
   1) część pierwsza – prezentacja przez kandydata wstępnej koncepcji rozprawy doktorskiej przygotowanej zgodnie z uzgodnioną z potencjalnym promotorem tematyką badawczą – max. 15 min.,
   2) część druga – pytania członków zespołu kwalifikacyjnego mające na celu sprawdzenie umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, prowadzenia dyskusji naukowej i motywacji do pracy badawczej oraz wiedzy ogólnej kandydata w zakresie wybranej dyscypliny naukowej.
6. Prezentacja kandydata powinna obejmować następujące zagadnienia:
   1) wstępny temat rozprawy doktorskiej,
   2) uzasadnienie wyboru tematu, wyniki analizy stanu wiedzy w zakresie wybranej problematyki badawczej, przegląd literatury,
   3) wstępne zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy),
   4) proponowaną metodologię,
   5) oczekiwane wyniki.

Rozdział VI
Wyniki postępowania rekrutacyjnego

§ 12

1. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowną analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych. Nie dotyczy to punktów przyznanych za rozmowę kwalifikacyjną.
2. Kandydat może być rozpatrywany w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej do wpisania na listę doktorantów tylko w przypadku:
   1) spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1,
   2) wniesienia opłaty rekrutacyjnej, zgodnie z warunkami określonymi w § 9,
   3) uzyskania oceny pozytywnej, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 1 i ust. 3,
   4) uzyskania ogółem minimum 55 punktów rankingowych, w tym co najmniej 20 pkt z rozmowy kwalifikacyjnej.
3. Niespełnienie warunków, o których mowa w ust. 2, uniemożliwia wpisanie kandydata na listą rankingową kandydatów nawet w przypadku niewykorzystania, określonego dla dyscypliny naukowej, limitu miejsc.

§ 13

1. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne.
2. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu rekrutacji, do którego dołącza dokument zwany listą rankingową kandydatów, zawierającą

informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów.

3. O kolejności umieszczania kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów rankingowych oraz spełnienie wymagań, o których mowa w § 12 ust. 2.
4. W przypadku uzyskania przez kandydatów tej samej ogólnej liczby punktów rankingowych o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej decyduje liczba punktów przyznana w pierwszej kolejności za:
   1) rozmowę kwalifikacyjną, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. e,
   2) osiągnięcia naukowe, o których mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. c.
5. W przypadku braku rozstrzygnięcia na podstawie warunków, o których mowa w ust. 4 decyzję o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej podejmuje komisja rekrutacyjna.
6. Po analizie wstępnych wyników postepowania rekrutacyjnego Komisja rekrutacyjna może wnioskować do rektora o zwiększenia limitu miejsc do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2023/2024.
7. Kandydaci, którzy nie spełnią warunków, o których mowa w § 12 ust. 2 umieszczani są na liście rankingowej w oddzielnej grupie poniżej kandydatów spełniających te warunki.
8. Na liście rankingowej umieszcza się:
   1) imię i nazwisk kandydata,
   2) wynik końcowy – suma punktów rankingowych,
   3) oznaczenie czy kandydat został wstępnie zakwalifikowany do wpisania na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej.
9. Listę rankingową podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
10. Wszelkie skreślenia i zmiany dokonywane na liście rankingowej po jej podpisaniu powinny zawierać uzasadnienie i być potwierdzone podpisem przewodniczącego komisji rekrutacyjnej.

Rozdział VII
Przyjęcie i odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej

§ 14

1. Kandydat wstępnie zakwalifikowany do wpisu na listę doktorantów zostaje przyjęty do Szkoły Doktorskiej po dostarczeniu do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej nie później niż do 18 września 2023 r.
   1) oświadczenia zgodnie ze wzorem określonym w załączniku nr 7 do zasad rekrutacji,
   2) dyplomu ukończenia studiów drugiego stopnia, jednolitych studiów magisterskich lub równorzędnych uzyskany na podstawie odrębnych przepisów albo zaświadczenia o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
2. W szczególnych przypadkach przewodniczący komisji rekrutacyjnej może wyznaczyć kandydatowi innych termin na złożenie dokumentów, o których mowa w ust. 1.
3. Niespełnienie wymagań określonych w ust. 1 skutkuje skreśleniem kandydata z listy wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów i wnioskiem komisji rekrutacyjnej do rektora o wydanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.
4. Kandydaci, którzy spełniają warunki, o których mowa w § 12 ust. 2, a nie zostali przyjęci z powodu wyczerpania limitu miejsc określonych dla dyscypliny

naukowej stanowią grupę rezerwową. W przypadku zwalniania się miejsc na liście wstępnie zakwalifikowanych kandydatów do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2023/2024 w wybranej przez kandydata dyscyplinie naukowej, osoby te mogą decyzją rektora zostać przyjęte do Szkoły Doktorskiej z zachowaniem kolejności wynikającej z liczby uzyskanych punktów.

5. Komisja rekrutacyjna niezwłocznie informuje kandydata o przyjęciu w tym trybie. Przepis ust. 1 i 2 stosuje się odpowiednio, przy czym oświadczenie, o których mowa w ust. 1 kandydat jest zobowiązany złożyć w terminie siedmiu dni od dnia przekazania informacji o tym obowiązku pod rygorem wygaśnięcia zakwalifikowania z mocy prawa.

§ 15

1. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
2. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej rektora na wniosek komisji rekrutacyjnej. Od decyzji rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Dział IV
Specjalne postępowania rekrutacyjne

Rozdział I
Postanowienia ogólne

§ 16

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego odbywa się jako odrębne postępowanie konkursowe, poza limitami miejsc określonymi w § 1 ust. 8, którego zasady uwzględniają odpowiednio niniejsze zasady rekrutacji i zasady określone dla programu, projektu, grantu lub umowy, zwane dalej „wspólnymi zasadami rekrutacji”.
2. Wspólne zasady rekrutacji po uzgodnieniu z przedstawicielami instytucji właściwej lub kierownika programu, projektu, grantu lub umowy, zatwierdzane są przez przewodniczącego komisji rekrutacyjnej
3. Specjalne postępowania rekrutacyjne do Szkoły Doktorskiej jest prowadzone przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne, o których mowa w § 2 ust 1, z zastrzeżeniem ust. 4 i 5.
4. W posiedzeniach zespołów kwalifikacyjnych i komisji rekrutacyjnej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego mogą uczestniczyć przedstawiciele lub kierownicy, o których mowa w ust. 2.
5. Przewodniczący Komisji rekrutacyjnej, na wniosek osób, o których mowa w ust. 2, może powołać dodatkowe zespoły kwalifikacyjne.
6. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone przez cały rok. W przypadku zakończenia działalności komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych w trakcie specjalnego postępowania rekrutacyjne rektor może przedłużyć ich działalność do zakończenia tego postępowania.
7. Kandydaci rekrutowani w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego, mogą być przyjęci do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2023/2024 tylko pod warunkiem zapewnienia, przez cały okres kształcenia, pełnego

finansowania z programów, projektów, grantów lub umów stypendium doktoranckiego w wysokości nie mniejszej niż wysokość stypendium określona w art. 209 ust. 4 Ustawy oraz ewentualnego zwiększenia stypendium i dofinansowania kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

8. Okres kształcenia, o którym mowa w ust. 6, obejmuje również okres zawieszenia kształcenia i przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
9. Warunkiem przyjęcia do Szkoły Doktorskiej i finansowania kandydatów, o których mowa w ust. 7 jest umowa określająca warunki realizacji, finansowania i rozliczania środków finansowych na finansowanie stypendium lub stypendiów doktoranckich, zwiększenia wysokości stypendium lub stypendiów oraz kosztów ubezpieczenia społecznego ponoszonych przez WAT i ewentualnie dofinansowanie kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

Rozdział II
Program „Doktorat wdrożeniowy”

§ 17

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” zwana dalej „rekrutacją wdrożeniową” prowadzona jest jako specjalne postępowanie rekrutacyjne na podstawie Komunikatu Ministra Edukacji i Nauki o ustanowieniu programu „Doktorat wdrożeniowy” i naborze wniosków.
2. Kandydaci do rekrutacji wdrożeniowej powinni rekrutować się spośród pracowników przedsiębiorstw i innych podmiotów współpracujących z WAT.
3. Komisja rekrutacyjna w terminie do 31 marca 2023 r. określa:
   1) harmonogram przeprowadzenia rekrutacji wdrożeniowej,
   2) wykaz i wzory dokumentów składanych przez potencjalnego promotora i kandydata w poszczególnych etapach rekrutacji,
   3) sposób i miejsce lub formę składania dokumentów.
4. Rekrutacja wdrożeniowa prowadzona jest przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne w dwóch etapach:
   1) etap wstępny,
   2) etap końcowy.
5. Etap wstępny obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie IRK, wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej, o której mowa w § 9 ust 1 i 2, w terminie określonym w harmonogramie, o którym mowa w ust. 3 pkt 1,
   2) przekazanie przez komisję rekrutacyjną dokumentów do właściwego ze względu na dyscyplinę naukową zespołu kwalifikacyjnego,
   3) postępowanie kwalifikacyjne prowadzone przez zespół kwalifikacyjny, w zakresie:
      a) analizy i oceny zgłoszonego przez kandydata tematu rozprawy doktorskiej oraz dorobku naukowego potencjalnego promotora,
      b) spełniania przez kandydata wymagań formalnych do:

- udziału w programie, o którym mowa w ust. 1 zwanym dalej „programem DW”,
- kształcenia w szkole doktorskiej zgodnie z § 6 ust. 1 i §10 ust. 1 pkt 1,

c) przeprowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej,
d) przyznania punktów rankingowych za kryteria, o których mowa w §10 ust. 1 pkt 2,
e) przekazania komisji rekrutacyjnej dokumentów, o których mowa w ust. 3 pkt 3 wraz z rekomendacjami dla komisji rekrutacyjnej w zakresie kwalifikacji kandydata do programu DW.

6. Kandydat może uzyskać pozytywną rekomendację zespołu kwalifikacyjnego tylko w przypadku spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w ust. 5 pkt 3 lit. b, uzyskania pozytywnej oceny, o której mowa w ust. 5 pkt 3 lit. a oraz minimum 20 punktów z rozmowy kwalifikacyjnej.
7. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowne przeprowadzenie postępowania kwalifikacyjnego, o którym mowa w ust. 5 pkt a, b i d.
8. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu etapu wstępnego, do którego dołącza, w przypadku pozytywnej akceptacji kandydatów dokument zwany listą rankingową, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów w ramach programu DW.
9. Na podstawie protokołu komisji rekrutacyjnej z etapu wstępnego:
   1) przekazywany jest, poprzez Zintegrowany System Usług dla Nauki Obsługa Strumieni Finansowania (ZSUN/OSF), wniosek do ministra właściwego ds. szkolnictwa wyższego i nauki zwanego dalej „Ministrem” o zakwalifikowanie kandydata do udziału w programie DW, albo
   2) w przypadku niespełnienia wymagań, o których mowa w ust. 6 kandydat otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2023/2024 w ramach programu.
10. Wnioski, o których mowa w ust. 9 pkt 1, przygotowywane są oddzielnie dla każdego wstępnie zakwalifikowanego kandydata.
11. Wyniki etapu wstępnego są jawne. Informacja o zakwalifikowaniu lub niezakwalifikowaniu kandydata jest umieszczana na stronie internetowej Szkoły doktorskiej i przesyłana na adres email kandydata.
12. Etap końcowy dotyczy tylko kandydatów, którzy w etapie wstępnym zostali wpisani na listę rankingową i obejmuje:
   1) dostarczenie przez kandydata dokumentów dla tego etapu, określonych w ust. 3 pkt 2,
   2) przeprowadzenie przez komisje rekrutacyjną kwalifikacji końcowej kandydatów z listy rankingowej, zastrzeżeniem ust.14,
   3) sporządzenie przez komisje rekrutacyjna protokołu końcowego z rekrutacji wdrożeniowej.
13. Komisja rekrutacyjna może, na każdym etapie rekrutacji wdrożeniowej, wezwać kandydata do złożenia dodatkowych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań do udziału w programie DW.
14. Kwalifikacja końcowa jest realizowana tylko w przypadku przekazania przez Ministra informacji o zakwalifikowaniu wniosku kandydata do udziału w programie DW na rok akademicki 2023/2024.
15. W przypadku przekazania przez Ministra informacji o niezakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie DW rektor wydaje decyzję o odmowie

przyjęcia kandydata do Szkoły Doktorskiej w ramach tego programu niezależnie od wyników etapu wstępnego.

16. W wyniku przeprowadzonej kwalifikacji końcowej, na podstawie protokołu końcowego komisji rekrutacyjnej kandydat:
    1) zostaje wpisany na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2023/2024 w ramach programu DW, albo
    2) otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2023/2024 w ramach tego programu.
17. Uczestnictwo kandydata w rekrutacji wdrożeniowej nie wyklucza, na jego wniosek, uczestnictwa w rekrutacji do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2023/2024.

Rozdział III
Inne programy, projekty, granty, umowy

§ 18

1. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone także w ramach innych programów, projektów, grantów lub umów.
2. Szczegółowe zasady postępowań, o którym mowa w ust. 1 określa komisja rekrutacyjna, co najmniej na 14 dni przez rozpoczęciem rekrutacji uwzględniając spełnienie przez kandydatów wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1 i wymagań określonych dla programu, projektu, grantu lub umowy.
3. Postępowania kwalifikacyjne realizowane w ramach postępowań, o których mowa w ust. 1 powinny być oparte na rozmowie kwalifikacyjnej uwzględniającej dodatkowe wymagania projektu/programu, grantu lub umowy.

Dział V
Postanowienia końcowe

§ 19

1. W kwestiach nieuregulowanych niniejszymi zasadami mają zastosowanie przepisy:
    1) Ustawy,
    2) rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 września 2018 r. w sprawie nostryfikacji dyplomów ukończenia studiów za granicą oraz potwierdzania ukończenia studiów na określonym poziomie (Dz.U. poz. 1881),
    3) ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 2000 z późn. zm.).

Załącznik nr 1
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2023/2024

Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych

1. Zespoły kwalifikacyjne przyznają kandydatom punkty rankingowe według następujących kryteriów:

Kryterium	Liczba punktów rankingowych	
1. Wynik ukończenia studiów magisterskich	0 ÷ 20	60 pkt w przypadku, kandydatów, o których mowa § 10 ust. 5 i 6 zasad rekrutacji
2. Kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej	0 ÷ 10	
3. Osiągnięcia naukowe	0 ÷ 30	
4. Koncepcja rozprawy doktorskiej	0 ÷ 10	
5. Rozmowa kwalifikacyjna	0 ÷ 40	
Ogółem max.	**110**	

2. Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych w poszczególnych kryteriach:

1) Wynik ukończenia studiów magisterskich

Wynik	Liczba punktów rankingowych
bardzo dobry z wyróżnieniem (5w)	20
bardzo dobry (5)	15
dobry plus (4+)	10
dobry (4)	5
poniżej dobry (poniżej 4)	0

2) Kwalifikacje i kompetencje kandydata do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane wyjazdy zagraniczne (np. Erasmus), staże, realizowane studia indywidualne	0 ÷ 5
2) certyfikaty, świadectwa i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej (studia podyplomowe, kursy, szkolenia, certyfikat dowolnego języka obcego powyżej B2, itp.)	0 ÷ 5

3) Osiągnięcia naukowe kandydata

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane publikacje naukowe opublikowane w latach 2016-2023, w tym:	**0 ÷ 30 pkt**
a) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 15 pkt za jedną monografię
b) rozdział w monografii wieloautorskiej z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jeden rozdział – ogółem nie więcej niż 10 pkt
c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 10 pkt za jedną publikację
d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedna publikację – ogółem nie więcej niż 15 pkt.
e) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, o których mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedną publikację – ogółem nie więcej niż 10 pkt.
2) udokumentowane nagrody lub stypendia	**0 ÷ 15 pkt**
a) uzyskanie nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej	8 pkt za jedna nagrodę lub stypendium
b) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora	0 ÷ 3 pkt
c) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową	0 ÷ 2 pkt
d) inne nagrody z tytułu działalności badawczej	0 ÷ 2 pkt
3) udokumentowane osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)	**0 ÷ 5 pkt**
1. wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS	0 ÷ 3 pkt;
2. wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS	0 ÷ 2 pkt.
4) udokumentowany udział w projektach badawczych - na podstawie oświadczeń kierowników projektów badawczych	**0 ÷ 10 pkt**

Uwagi:

1. *każde osiągniecie musi być udokumentowane w postaci kopii elektronicznej w formacje pdf*
2. *w przypadku, gdy suma punktów z kryteriów cząstkowych przekracza wartość maksymalną dla tego kryterium, kandydatowi przyznawana jest maksymalna liczba punktów dla tego kryterium*

4) Koncepcja rozprawy doktorskiej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
Ocena jakości i poprawności merytorycznej koncepcji, w szczególności ujęcia tematu rozprawy i uzasadnienia jego wyboru, zdefiniowania problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, metodologii oraz przedstawienia aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki.	**0 ÷ 10**

Wymagania edycyjne: *max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5; tekst wyjustowany.*

5) Rozmowa kwalifikacyjna

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) ocena prezentacji koncepcji rozprawy doktorskiej w zakresie: a) uzasadnienia podjęcia tematu, b) zdefiniowania problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy), c) proponowanej metodologii, d) nowatorstwa i oryginalności podjętej problematyki, e) przedstawienia stanu badań w zakresie projektu i literatury;	**0 ÷ 15**
2) ocena wiedzy, umiejętności i motywacji: a) umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, b) umiejętności prowadzenia dyskusji naukowej, w tym spójności i przejrzystości argumentacji, c) ogólnej wiedzy w zakresie dyscypliny naukowej, d) motywacji do prowadzenia pracy badawczej.	**0 ÷ 25**

Załącznik nr 2
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2023/2024

(tytuł/stopień naukowy)

(imię i nazwisko potencjalnego promotora)

(reprezentowana dyscyplina naukowa)

(uczelnia/jednostka organizacyjna)

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w przypadku przyjęcia Pana/Pani:

(imię i nazwisko kandydata)

do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024 wyrażam wstępną zgodę na opiekę naukową i pełnienie funkcji promotora w ramach tematyki badawczej:

(tematyka badawcza)

…….. ……..
(data) *(podpis potencjalnego promotora)*

Załącznik nr 3
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2023/2024

(imię i nazwisko kandydata)

(dyscyplina naukowa)

Koncepcja rozprawy doktorskiej[1]

……..
czytelny podpis kandydata

[1] Koncepcja powinna obejmować: wstępny temat rozprawy i uzasadnienie jego wyboru, zdefiniowanie: problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, metodologii oraz przedstawienie aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki - **max. 5000 znaków bez spacji,** czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5, tekst wyjustowany

Załącznik nr 4
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2023/2024 r.

KWESTIONARIUSZ INFORMACYJNY

(imię i nazwisko kandydata)

I. DANE PODSTAWOWE

1. Ukończone studia II stopnia (magisterskie)

1)	nazwa uczelni	
2)	kierunek studiów	
3)	wynik ukończenia	
4)	rok ukończenia	
5)	tytuł pracy dyplomowej	
6)	imię i nazwisko kierownika pracy dyplomowej	

2. Czy posiada Pani/Pan stopień naukowy doktora? Jeśli Tak, to proszę o załączenie kopii dyplomu doktorskiego lub zaświadczenia tymczasowego – *załącznik nr 1*

3. Czy Pani/Pan miała/miał lub ma wszczęty przewód doktorski lub postępowanie o nadanie stopnia naukowego doktora? Jeśli tak, to proszę o podanie uczelni/instytutu i dyscyplinie naukowej oraz tematu rozprawy.

4. Czy była/był albo jest Pani/Pan uczestnikiem studiów doktoranckich (studiów III stopnia)? Jeśli Tak to proszę o podanie uczelni/instytutu, dyscypliny naukowej, rok rozpoczęcia - rok zakończenia

5. Czy była/był Pani/Pan albo jest doktorantem szkoły doktorskiej? Jeśli Tak to proszę o podanie nazwy szkoły doktorskiej, dyscypliny naukowej, daty rozpoczęcia i zakończenia kształcenia

6. Aktualne zatrudnienie

(nazwa zakładu pracy, miejscowość, zajmowane stanowisko, status -żołnierz zawodowy, funkcjonariusz policji, służby więziennej, cywil, inny)

II. KWALIFIKACJE I KOMPETENCJE

1. Wyjazdy zagraniczne i studia indywidualne:

1) wyjazdy w ramach programów np. Erasmus – *załącznik nr 2*

(nazwa programu, termin wyjazdu, semestr studiów, uczelnia przyjmująca, kraj)

2) staże zagraniczne – *załącznik nr 3*

(nazwa stażu, termin, semestr studiów, instytucja przyjmująca, kraj)

3) studia indywidualne - *załącznik nr 4*

(semestr/semestry studiów, poziom studiów)

2. Certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych do pracy naukowej - *załącznik nr 5*

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

3. Dokument poświadczający znajomość języka obcego na poziomie biegłości językowej powyżej B2 - *załącznik nr 6*[1]

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

4. Dokumenty, poświadczające znajomość języka polskiego, tylko w przypadku cudzoziemców kształconych w języku polskim - *załącznik nr 7*[2]

(nazwa dokumentu)

III. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

1. Działalność publikacyjna w latach 2016 - 2023[3]:

1) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 8***

(autor/autorzy, tytuł, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

[1] dokumenty potwierdzające znajomość dowolnego języka obcego na poziomie powyżej B2 np. C1, C2, powyżej SPJ 3333

[2] dokumenty, o których mowa w § 6 ust. 6 pkt 1-3

[3] w przypadku:

- monografii należy dołączyć kopię strony tytułowej i streszczenie (max. 5 str. A4),
- rozdziału w monografii, publikacji naukowej lub referatu, dłuższych niż 5 stron, należy dołączyć stronę tytułową i streszczenie (max. 3 str. A4), do 5 stron należy załączyć kopię całej publikacji,

2) rozdział w monografii wieloautorskiej, z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 9***

(autor/autorzy, tytuł, tytuł monografii, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

3) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism naukowych o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 10***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania, liczba punktów)

4) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 11***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

5) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, w wykazie, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 12***

(nazwa konferencji, data, miejsce, temat prezentacji, autor/autorzy)

2. Uzyskane nagrody, stypendia

1) nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej – ***załącznik nr 13***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

2) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora – ***załącznik nr 14***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

3) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową – ***załącznik nr 15***

(praca inżynierska/licencjacka/magisterska, data przyznania)

4) inne nagrody z tytułu działalności badawczej – ***załącznik nr 16***

(tytuł nagrody, data przyznania)

3. Osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)

1) wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS – ***załącznik nr 17***

(temat pracy, data przyznania wyróżnienia)

2) wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS – ***załącznik nr 18***

(temat wystąpienia, data przyznania wyróżnienia)

4. Udział w projektach badawczych w ostatnich 5 latach - *załącznik nr 19*

Lp.	Nazwa projektu badawczego	Czas udziału w projekcie od- do	Uczelnia, instytucja naukowa w której realizowany jest projekt	Tytuł/stopień naukowy imię i nazwisko kierownika projektu	% udziału kandydata w projekcie
1					
2					

Uwagi:

- do systemu IRK wgrywane są tylko załączniki w formacie pdf lub jpg
- załącznik do punktu/podpunktu Kwestionariusza powinien zawierać potwierdzenie wszystkich informacji wskazanych w tym punkcie/podpunkcie,
- załączniki powinny zawierać potwierdzenia uzyskanych nagród, stypendiów, wyróżnień w postaci skanów dyplomów, zaświadczeń, decyzji,
- potwierdzeniem udziału kandydata w projektach badawczych jest zaświadczenie kierownika projektu, w przypadku kilku zaświadczeń należy wgrać je w jednym pliku
- w przypadku dużego rozmiaru pliku możliwe jest podzielenie pliku i wgranie jako załączniki dodatkowe dostępne w formularzu IRK,
- rozmiar wszystkich plików nie powinien przekraczać 50 MB.

miejscowość, data	*podpis kandydata*

Załącznik nr 5
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2023/2024

Wykaz
dokumentów potwierdzających znajomość języka angielskiego
na poziomie co najmniej B2

W postepowaniu rekrutacyjnym do Szkoły Doktorskiej WAT akceptowane są niżej wymienione dokumenty kandydata potwierdzające jego znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 w skali globalnej biegłości językowej według „Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment (CEFR) – Europejski system opisu kształcenia językowego: uczenie się, nauczanie, ocenianie (ESOKJ)":

1. Certyfikaty wydane przez instytucje stowarzyszone w Association of Language Testers in Europe (ALTE) – poziomy ALTE Level 3 (B2), ALTE Level 4 (C1), ALTE Level 5 (C2), w szczególności:
   1) First Certificate in English (FCE) lub B2 First (FCE),
   2) Certificate in Advanced English (CAE) lub C1 Advanced (CAE),
   3) Certificate of Proficiency in English (CPE) lub C2 Proficiency (CPE),
   4) Business English Certificate (BEC) Vantage – co najmniej Pass,
   5) Business English Certificate (BEC) Higher,
   6) Certificate in English for International Business and Trade (CEIBT);
2. Certyfikaty następujących instytucji:
   1) Educational Testing Service (ETS) – w szczególności certyfikaty:
      a) Test of English as a Foreign Language (TOEFL) – co najmniej 87 pkt w wersji Internet-Based Test (iBT),
      b) Test of English as a Foreign Language (TOEFL) – co najmniej 180 pkt w wersji Computer-Based Test (CBT), uzupełnione o co najmniej 50 pkt z Test of Spoken English (TSE),
      c) Test of English as a Foreign Language (TOEFL) – co najmniej 510 pkt w wersji Paper-Based Test (PBT), uzupełnione o co najmniej 3,5 pkt z Test of Written English (TWE) oraz o co najmniej 50 pkt z Test of Spoken English (TSE),
      d) Test of English for International Communication (TOEIC) – co najmniej 700 pkt;
   2) European Consortium for the Certificate of Attainment in Modern Languages (ECL);
   3) City & Guilds, City & Guilds Pitman Qualifications, Pitman Qualifications Institute – w szczególności certyfikaty:
      a) English for Speakers of Other Languages (ESOL) – First Class Pass at Intermediate Level, Higher Intermediate Level, Advanced Level,
      b) International English for Speakers of Other Languages (IESOL) – poziom „Communicator", poziom „Expert", poziom „Mastery",

c) City & Guilds Level 1 Certificate in ESOL International (reading, writing and listening) Communicator (B2) 500/1765/2,
d) City & Guilds Level 2 Certificate in ESOL International (reading, writing and listening) Expert (C1) 500/1766/4,
e) City & Guilds Level 3 Certificate in ESOL International (reading, writing and listening) Mastery (C2) 500/1767/6,
f) Spoken English Test (SET) for Business – Stage B poziom „Communicator", Stage C poziom „Expert", Stage C poziom „Mastery",
g) English for Business Communications (EBC) – Level 2, Level 3,
h) English for Office Skills (EOS) – Level 2;

4) Edexcel, Pearson Language Tests, Pearson Language Assessments – w szczególności certyfikaty:
a) London Tests of English, Level 3 (Edexcel Level 1 Certificate in ESOL International),
b) London Tests of English, Level 4 (Edexcel Level 2 Certificate in ESOL International),
c) London Tests of English, Level 5 (Edexcel Level 3 Certificate in ESOL International);

5) Education Development International (EDI), London Chamber of Commerce and Industry Examinations Board – w szczególności certyfikaty:
a) London Chamber of Commerce and Industry Examinations (LCCI) – English for Business Level 2, English for Business Level 3, English for Business Level 4,
b) London Chamber of Commerce and Industry Examinations (LCCI) – Foundation Certificate for Teachers of Business English (FTBE),
c) London Chamber of Commerce and Industry Examinations (LCCI) – English for Tourism Level 2 – poziom „Pass with Credit", poziom „Pass with Distinction";

6) University of Cambridge ESOL Examinations, British Council, IDP IELTS Australia – w szczególności certyfikaty:
a) International English Language Testing System IELTS – powyżej 6 pkt,

7) telc GmbH, WBT Weiterbildungs-Testsysteme GmbH – w szczególności certyfikaty:
a) B2 Certificate in English – advantage,
b) B2 Certificate in English for Business Purposes – advantage,
c) Certificate in English for Technical Purposes (B2),
d) telc English B2,
e) telc English B2 Business,
f) telc English B2 Technical,

3. Certyfikaty akademickie wydane przez uczelnie zrzeszone w Stowarzyszeniu Akademickich Ośrodków Nauczania Języków Obcych SERMO – poziomy B2 i C1, w szczególności:
1) ACERT B2,
2) ACERT B2 Business English,
3) ACERT C1.

4. Certyfikat potwierdzający znajomość języka obcego wydany przez Krajową Szkołę Administracji Publicznej w wyniku lingwistycznego postępowania sprawdzającego.
5. Świadectwa potwierdzające osiągnięcie co najmniej poziomu SPJ 3333 znajomości języka angielskiego według Porozumienia standaryzacyjnego NATO STANAG 6001.
6. Dyplomy ukończenia studiów w zakresie filologii języka angielskiego.
7. Informacja w suplemencie do dyplomu ukończenia studiów o zdanym egzaminie z języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
8. Dyplomy ukończenia studiów zawierające znak graficzny informujący o poziomie 6. lub 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji przypisany do kwalifikacji pełnych włączonych do zintegrowanego systemu kwalifikacji, jeżeli w suplemencie do dyplomu jest informacja, że jedynym lub podstawowym językiem obcym realizowanym w trakcie studiów był język angielski i efekty uczenia się zostały osiągnięte dla języka angielskiego.
9. Dokument potwierdzający ukończenie studiów lub studiów podyplomowych za granicą lub w Rzeczypospolitej Polskiej, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
10. Wydany za granicą dokument uznany za równoważny świadectwu dojrzałości, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
11. Dyplom Matury Międzynarodowej (International Baccalaureate Diploma) lub Dyplom Matury Europejskiej (European Baccalaureate).
12. Zaświadczenie o zdanym egzaminie resortowym z języka angielskiego, na poziomie odpowiadającym co najmniej B2, wydane przez Ministerstwo Spraw Zagranicznych lub inne urzędy administracji centralnej.
13. Dokument potwierdzający wpis na listę tłumaczy przysięgłych w Rzeczypospolitej Polskiej lub dokument potwierdzający posiadanie uprawnień tłumacza przysięgłego w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym lub w Konfederacji Szwajcarskiej.
14. Inne, niewymienione powyżej certyfikaty, zaświadczenia, dyplomy – jeżeli uzyskają akceptację Kierownika Studium Języków Obcych WAT.

Załącznik nr 6
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2023/2024

Klauzula informacyjna

Zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: „RODO" informuję, iż:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego z siedzibą w Warszawie (kod: 00-908) przy ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2.
2. Administrator danych powołał inspektora ochrony danych nadzorującego prawidłowość przetwarzania danych osobowych, z którym można się skontaktować za pośrednictwem adresu e-mail: iod@wat.edu.pl.
3. Pani/Pana dane osobowe będą przetwarzane w celach rekrutacyjnych do Szkoły Doktorskiej, a po przyjęciu będą przetwarzane w celach dokumentowania przebiegu kształcenia oraz w celach statutowych, statystycznych i archiwizacji.
4. Podane dane będą przetwarzane na podstawie przepisów prawa, tj. RODO i ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
5. Podanie danych jest dobrowolne, jednak konieczne do realizacji celów do jakich zostały zebrane. Brak ich podania uniemożliwi przeprowadzenie rekrutacji i przyjęcie na I rok kształcenia w Szkole Doktorskiej.
6. Dane osobowe nie będą udostępniane innym odbiorcom, z wyjątkiem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki, Ministra Obrony Narodowej oraz przypadków przewidzianych przepisami prawa.
7. Dane przechowywane będą przez okres niezbędny do realizacji wszelkich czynności związanych z procesem rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej przez okres 50 lat od ukończenia kształcenia;
8. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz z zastrzeżeniem przepisów prawa: prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania.
9. Ma Pani/Pan prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych.
10. Osoby, których Uczelnia przetwarza dane osobowe, mają prawo do wniesienia skargi do właściwego organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony danych Osobowych, gdy uznają, że przetwarzanie danych osobowych narusza powszechnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Potwierdzam, że zapoznałam(em) się i przyjmuję do wiadomości powyższe informacje.

....

miejscowość, data *czytelny podpis kandydata*

Załącznik nr 7
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2023/2024

……....., dnia .....

……
imię i nazwisko kandydata

……
dyscyplina naukowa

OŚWIADCZENIE

Świadomy(-a) odpowiedzialności karnej za podanie nieprawdziwych informacji oświadczam, że na dzień **1 października 2023 r.**:

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego będzie jedyną szkołą doktorską, w której będę realizował(-a) kształcenie;
2. będę/nie będę* zatrudniony(-a) jako nauczyciel akademicki/pracownik naukowy*[1];
3. posiadam/nie posiadam* stopień naukowy doktora[2];
4. posiadam/nie posiadam* orzeczenie(a)[3]:
   1) o niepełnosprawności*,
   2) o stopniu niepełnosprawności*, o którym mowa w art. 5 oraz art. 62 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 573 z późn. zm.).

……..
czytelny podpis kandydata

Załączniki:

1. ……
2. ……

**- niepotrzebne skreślić*

[1] kandydat może być zatrudniony jako nauczyciel akademicki albo pracownik naukowy tylko w przypadku zatrudnienia w celu realizacji projektu badawczego, o którym mowa w art. 119 ust. 2 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.) – w tym przypadku należy dołączyć informację o zatrudnieniu kandydata

[2] w przypadku posiadania stopnia naukowego doktora należy dołączyć kopię dyplomu o nadaniu stopnia naukowego doktora lub zaświadczenia tymczasowego

[3] w przypadku posiadania orzeczenia należy dołączyć jego kopię

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 11/WAT/2024 z dnia 29 lutego 2024 r.

w sprawie określenia zasad rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025

Na podstawie art. 200 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 27 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Określa się *„Zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025”* stanowiące załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

W zastępstwie przewodniczącego Senatu

(-) prof. dr hab. inż. Jerzy MAŁACHOWSKI

Załącznik
do uchwały Nr 11/WAT/2024 Senatu WAT
z dnia 29 lutego 2024 r.

Zasady rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025

Dział I
Postanowienia ogólne

§ 1

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zwana dalej „Szkołą Doktorską” prowadzi rekrutację osób zwanych dalej „kandydatami” na rok akademicki 2024/2025, w zakresie następujących dyscyplin naukowych:
   1) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne,
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja,
   3) inżynieria lądowa, geodezja i transport,
   4) inżynieria materiałowa,
   5) inżynieria mechaniczna,
   6) nauki o bezpieczeństwie,
   7) nauki chemiczne.
2. Celem postępowania rekrutacyjnego jest wyłonienie najlepszych kandydatów do kształcenia w Szkole Doktorskiej.
3. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu zgodnie z niniejszymi Zasadami rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025, zwanymi dalej „zasadami rekrutacji”.
4. W przypadku rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinach naukowych, w ramach, których kształcenie będzie realizowane w języku angielskim, postępowanie rekrutacyjne jest prowadzone w języku angielskim.
5. Rekrutacja cudzoziemców do Szkoły Doktorskiej odbywa się na tych samych zasadach, jakie obowiązują obywateli polskich z uwzględnieniem zapisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 742, z późn. zm.) zwanej dalej „Ustawą”.
6. Zasady i tryb kierowania w trybie służbowym żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej regulują przepisy ustawy z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2305 z późn. zm.).
7. Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tym samym zasadom rekrutacji, jak pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej.
8. Limit miejsc do Szkoły Doktorskiej ustala rektor w terminie do 31 maja 2024 r., na wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zwanego dalej „dyrektorem”.
9. Rady Dyscyplin Naukowych w terminie do 31 maja 2024 r. ustalą listy potencjalnych promotorów wraz z zakresem tematycznym badań.
10. Rady Dyscyplin Naukowych mogą dokonać zmian na listach, o których mowa w ust. 9 w terminie do 31 lipca 2024 r.
11. Uchwały, o których mowa w ust. 9 i 10, Przewodniczący Rady Dyscypliny Naukowej przekazuje niezwłocznie dyrektorowi.

Dział II
Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne

§ 2

1. Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej, na wniosek dyrektora, rektor powołuje w drodze decyzji:
   1) Komisję Rekrutacyjną Szkoły Doktorskiej, zwaną dalej „komisją rekrutacyjną”,
   2) co najmniej po jednym Zespole kwalifikacyjnym dla każdej dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1, zwanym dalej „zespołem kwalifikacyjnym”.
2. Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne są powoływane przez rektora na okres od 1 kwietnia 2024 r. do 31 marca 2025 r.
3. Za pracę w komisji rekrutacyjnej oraz w zespole kwalifikacyjnym przysługuje wynagrodzenie. Rektor w decyzji, o której mowa w ust. 1 określa zasady przyznania wynagrodzenia, którego wysokość określona jest w Regulaminie wynagradzania.

§ 3

1. W skład komisji rekrutacyjnej wchodzi:
   1) przewodniczący – dyrektor;
   2) po jednym przedstawicielu dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1,
   3) inne osoby zgłoszone przez dyrektora,
   4) sekretarz – Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1 w terminie do 15 marca 2024 r. przekazują do dyrektora dane przedstawicieli, o których mowa w ust. 1 pkt 2, wybranych spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej.
3. Na wniosek przewodniczącego komisji rekrutacyjnej, rektor może powołać nowych lub odwołać powołanych członków komisji rekrutacyjnej.
4. W obradach komisji rekrutacyjnej może uczestniczyć, w charakterze obserwatora, wskazany przez Samorząd Doktorantów przedstawiciel.
5. Obsługę administracyjną komisji rekrutacyjnej zapewnia Dziekanat Szkoły Doktorskiej.
6. Przewodniczący komisji rekrutacyjnej zwołuje posiedzenia komisji rekrutacyjnej i przewodniczy jej obradom.
7. Posiedzenia komisji mogą odbywać się w formie zdalnej. Decyzje o formie posiedzenia podejmuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
8. Posiedzenia komisji rekrutacyjnej są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej oraz członkowie komisji uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 9.
9. W przypadku posiedzenia komisji prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
10. W przypadku nieobecności przewodniczącego posiedzenie komisji zwołuje i przewodniczy jej obradom upoważniony przez przewodniczącego członek komisji.
11. Zadania komisji rekrutacyjnej:

1) nadzór nad przebiegiem postępowania rekrutacyjnego,
2) przygotowywanie i przekazanie zespołom kwalifikacyjnym wzoru protokołu i indywidualnych kart oceny kandydata dla zespołów kwalifikacyjnych,
3) przygotowywanie dokumentów kandydatów dla zespołów kwalifikacyjnych,
4) ustalenie terminów przeprowadzenia rozmów kwalifikacyjnych w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
5) ustalenie indywidualnych terminów rozmów kwalifikacyjnych i powiadomienie kandydatów,
6) ustalenie, na podstawie protokołów zespołów kwalifikacyjnych, list rankingowych w poszczególnych dyscyplinach naukowych i listy osób wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów,
7) opublikowanie na stronie Szkoły Doktorskiej listy osób wstępnie zakwalifikowanych i po weryfikacji dokumentów, o których mowa w § 14 ust. 1, listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
8) przygotowanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.

§ 4

1. W skład zespołu kwalifikacyjnego dyscypliny naukowej wchodzi:
   1) przewodniczący,
   2) co najmniej dwóch członków,
   3) sekretarz.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1, w terminie do 15 marca 2024 r. przekazują do dyrektora dane kandydatów na:
   1) przewodniczącego i członków zespołu - spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej,
   2) sekretarza - spośród pracowników wydziału związanego z dyscypliną naukową właściwą dla Rady.
3. Zadania zespołów kwalifikacyjnych:
   1) analiza przekazanych przez komisję rekrutacyjną dokumentów kandydatów,
   2) analiza i ocena związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
   3) analiza kwalifikacji i kompetencji oraz osiągnięć naukowych kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 1-3 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
   4) analiza koncepcji rozprawy doktorskiej kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 4 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
   5) przeprowadzenie rozmowy kwalifikacyjnej i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 5 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji.
   6) ustalenie ogólnej, sumarycznej liczby punktów rankingowych uzyskanych przez kandydata ze wszystkich kryteriów, o których mowa w pkt 1 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
   7) przekazanie protokołu do komisji rekrutacyjnej wraz z indywidualnymi kartami oceny kandydatów oraz rekomendacji dla komisji rekrutacyjnej w sprawie:

a) wstępnego zakwalifikowania kandydatów do wpisania na listę doktorantów,
b) propozycji zmiany limitu miejsc dla dyscypliny naukowej,
c) ustalenia listy rezerwowej,

8) przygotowywanie informacji dla komisji rekrutacyjnej o przebiegu postępowania kwalifikacyjnego w przypadku wniosku kandydata o ponowne rozpatrzenie sprawy.

4. Posiedzenia zespołu kwalifikacyjnego są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący oraz członkowie zespołu kwalifikacyjnego uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W przypadku posiedzenia prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący zespołu kwalifikacyjnego.

§ 5

1. Członek zespołu kwalifikacyjnego ma obowiązek zachować bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
2. Członek zespołu kwalifikacyjnego informuje Przewodniczącego zespołu kwalifikacyjnego o wszelkich okolicznościach, które mogą wpływać na jego bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
3. Członek zespołu kwalifikacyjnego podlega wyłączeniu od oceny kandydata w szczególności, jeżeli:
   1) przekazał kandydatowi oświadczenie, o którym mowa w § 6 ust. 1 pkt 3,
   2) był promotorem pracy magisterskiej kandydata;
   3) jest przełożonym kandydata lub znajduje się względem niego w innej relacji zatrudnienia;
   4) kandydat jest albo był jego małżonkiem bądź jest krewnym albo powinowatym do drugiego stopnia bądź pozostaje albo pozostawał z członkiem komisji rekrutacyjnej we wspólnym pożyciu;
   5) kandydat jest lub był osobą związaną z członkiem komisji z tytułu przysposobienia, opieki lub kurateli;
   6) zachodzą inne obiektywne okoliczności mogące rodzić uzasadnione obawy co do zachowania bezstronności i obiektywności przy ocenianiu kandydata.
4. Przewodniczący może wyłączyć się z oceny kandydata w przypadkach, o których mowa w ust.3.
5. Wyłączenie członka zespołu kwalifikacyjnego od oceny danego kandydata odnotowuje się w protokole zespołu kwalifikacyjnego.

Dział III
Postępowanie rekrutacyjne

Rozdział I
Kryteria formalne

§ 6

1. O przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie naukowej określonej w § 1 ust.1, mogą ubiegać się kandydaci, którzy:
   1) posiadają tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo tytuł równorzędny,
   2) posiadają udokumentowaną znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego CEFR (ang. Common European Framework of

Reference for Languages), z zastrzeżeniem ust. 4 – wykaz dokumentów potwierdzających znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 zawiera załącznik nr 5 do zasad rekrutacji
   3) do dnia złożenia wniosku o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej uzyskają oświadczenie potencjalnego promotora, z listy, o której mowa w § 1 ust. 9 - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.
2. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej mogą ubiegać się absolwenci studiów pierwszego stopnia lub studenci, który ukończyli trzeci rok jednolitych studiów magisterskich spełniający wymagania, o których mowa w ust. 1 pkt 2 i 3.
3. W przypadku braku dyplomu ukończenia studiów magisterskich spowodowanym oczekiwaniem na jego wydanie kandydat zobowiązany jest przedstawić zaświadczenie z uczelni o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
4. Certyfikatu nie wymaga się od osób, dla których język angielski jest językiem ojczystym.
5. Kandydaci mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku angielskim, jeżeli posiadają znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
6. Cudzoziemcy mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku polskim, jeżeli oprócz znajomości języka angielskiego na poziomie B2, wykażą się znajomością języka polskiego tj.:
   1) ukończą roczny kurs przygotowawczy do podjęcia nauki w języku polskim w jednostkach wyznaczonych przez ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego lub
   2) posiadają certyfikat znajomości języka polskiego wydany przez Państwową Komisję Poświadczania Znajomości Języka Polskiego jako obcego lub
   3) ukończyli studia w Polsce na kierunku prowadzonym w języku polskim lub
   4) uzyskają w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej potwierdzenie, że ich przygotowanie oraz stopień znajomości języka polskiego pozwalają na podjęcie kształcenia w języku polskim.
7. W przypadku gdy dyplom ukończenia studiów magisterskich został wydany w języku innym niż polski lub angielski, kandydat załącza jego tłumaczenie przysięgłe.

Rozdział II
Harmonogram postępowania rekrutacyjnego

§ 7

1. Harmonogram postępowania rekrutacyjnego obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK), wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej - **1-18 sierpnia 2024 r.,**
   2) postępowanie kwalifikacyjne - **19 sierpnia - 13 września 2024 r.,** w tym:
      a) rozmowy kwalifikacyjne - **11 – 13 września 2024 r.,**
   3) ogłoszenie listy kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów **– 17 września 2024 r**.,
   4) wydanie decyzji administracyjnej o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej kandydatom niezakwalifikowanym do wpisania na listę doktorantów **– 19-23 września 2024 r**.,

5) złożenie przez kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów dokumentów, o których mowa w § 14 ust. 1 – **17-23 września 2024 r.,**
6) ogłoszenie listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej **- 24 września 2024 r.**

2. Komisja rekrutacyjna może dokonać zmian w harmonogramie, o którym mowa w ust. 1, podając informację w tej sprawie na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 15 lipca 2024 r., z zastrzeżeniem ust. 3
3. W przypadku dużej liczby kandydatów zmiany dotyczące terminów czynności, o których mowa w ust. 1 ppkt 2 lit. a oraz ppkt 3-6 mogą być wprowadzone do 20 sierpnia 2024 r.
4. Listy kandydatów i przyjętych, o których mowa w ust. 1 pkt 3 i 6 są publikowane na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.

Rozdział III
Rejestracja i składane dokumenty

§ 8

1. Kandydat przed rejestracją w systemie IRK zobowiązany jest do:
   1) zapoznania się z niniejszymi zasadami rekrutacji,
   2) przygotowania wersji elektronicznych dokumentów, o których mowa w ust. 4,
   3) dokonania wyboru potencjalnego promotora i proponowanego zakresu tematyki badań z listy, o której mowa w § 1 ust 9, odbycia z potencjalnym promotorem wstępnej rozmowy o możliwości opieki naukowej i tematyce badawczej oraz uzyskania oświadczenia - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.
2. Rejestracja kandydatów do Szkoły Doktorskiej i składanie dokumentów odbywa się tylko drogą elektroniczną przez IRK zgodnie z instrukcją dostępną na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i w systemie IRK.
3. Kandydat może zarejestrować się i wybrać tylko jedną dyscyplinę naukową spośród dyscyplin, o których mowa w § 1 ust. 1.
4. Po zarejestrowaniu w systemie IRK (utworzeniu konta) i wypełnieniu formularzy, kandydat wgrywa do systemu IRK wersje elektroniczne (format pdf) następujących dokumentów, z zastrzeżeniem ust. 5 i 6:
   1) wygenerowany z systemu IRK i podpisany wniosek o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej,
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera albo tytułu równorzędnego,
   3) suplement do dyplomu studiów magisterskich lub inny dokument potwierdzający przebieg studiów,
   4) oświadczenie potencjalnego promotora – według wzoru zawartego w załączniku nr 2 do zasad rekrutacji,
   5) koncepcję rozprawy doktorskiej – według wzoru zawartego w załączniku nr 3 do zasad rekrutacji,
   6) podpisany kwestionariusz informacyjny wraz z załącznikami - według wzoru zawartego w załączniku nr 4 do zasad rekrutacji,
   7) dokument poświadczający znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 – wykaz dokumentów zawiera załącznik nr 5 do zasad rekrutacji;
   8) życiorys (CV);

9) podpisaną klauzulę informacyjną dotyczącą przetwarzania danych osobowych – według wzoru zawartego w załączniku nr 6 do zasad rekrutacji.

5. Kandydaci, beneficjenci programu „Diamentowy Grant”, oprócz dokumentów, o których mowa ust. 4 składają dokument potwierdzający uzyskanie „Diamentowego Grantu”.
6. Kandydaci, o których mowa w § 6 ust. 2, składają:
   1) dokumenty, o których mowa w ust. 4 pkt 1 i 4-7,
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera lub licencjata albo zaświadczenie o ukończeniu trzeciego roku jednolitych studiów magisterskich,
   3) dokumenty potwierdzające najwyższej jakości osiągnięcia naukowe.
7. Kandydat legitymujący się dyplomem potwierdzającym uzyskanie kwalifikacji drugiego stopnia poza granicami Polski składa dodatkowo tłumaczenie dyplomu sporządzone przez tłumacza przysięgłego. Do uznania dyplomu jako uprawniającego do podjęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej stosuje się przepisy art. 326 i 327 Ustawy.
8. W przypadku złożenia w postępowaniu rekrutacyjnym niekompletnych dokumentów, uniemożliwiających ocenę spełnienia przez kandydata kryteriów formalnych, o których mowa w § 6, komisja rekrutacyjna wzywa kandydata do ich uzupełnienia, w terminie 7 dni od daty doręczenia wezwania. Niedopełnienie tego obowiązku w wyznaczonym terminie powoduje pozostawienie wniosku kandydata bez rozpoznania, a tym samym niedopuszczenie kandydata do postępowania kwalifikacyjnego.

Rozdział IV
Opłata rekrutacyjna

§ 9

1. Wysokość opłaty rekrutacyjnej do Szkoły Doktorskiej ustala Rektor w terminie do 31 maja 2024 r.
2. Kandydat dokonuje wpłaty na indywidualne konto bankowe wygenerowane dla każdego kandydata przez system IRK, nie później niż **do 18 sierpnia 2024 r.**
3. W szczególnie uzasadnionym wypadku kandydat może, w terminie do 5 sierpnia 2024 r., złożyć w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do rektora o zwolnienie z opłaty rekrutacyjnej. Rektor podejmuje decyzję w ciągu 7 dni od daty złożenia wniosku.
4. W przypadku odmowy zwolnienia z opłaty kandydat zobowiązany jest, w ciągu 7 dni od przekazania tej informacji, uiścić opłatę rekrutacyjną.
5. W przypadku braku wpłaty w terminie, o którym mowa w ust. 2 lub niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 3 lub upływu terminu, o którym mowa w ust. 4, kandydat nie podlega postępowaniu kwalifikacyjnemu.
6. Kandydatowi przysługuje – na jego wniosek – zwrot opłaty rekrutacyjnej w przypadku:
   1) rezygnacji z udziału w postępowaniu kwalifikacyjnym przed jego rozpoczęciem, tj. przed 19 sierpnia 2024 r.;
   2) odmowy wszczęcia postępowania kwalifikacyjnego w odniesieniu do kandydata z uwagi na niewniesienie opłaty rekrutacyjnej w terminie;
   3) nadpłaty.

Rozdział V
Postępowanie kwalifikacyjne

§ 10

1. Postępowanie kwalifikacyjne prowadzi zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej i obejmuje ono:
   1) analizę i ocenę związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
   2) przyznanie punktów rankingowych w następujących kryteriach:
      a) wynik ukończenia studiów magisterskich,
      b) kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej,
      c) osiągnięcia naukowe,
      d) koncepcja rozprawy doktorskiej,
      e) rozmowa kwalifikacyjna.
2. Zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatom punkty rankingowe w poszczególnych kryteriach na zasadach określonych w załączniku nr 1 do zasad rekrutacji.
3. Zespół kwalifikacyjny, w zakresie, o którym mowa w ust. 1 pkt 1 rekomenduje komisji kwalifikacyjnej ocenę pozytywną albo negatywną. W przypadku oceny negatywnej Zespół kwalifikacyjny przygotowuje uzasadnienie.
4. W przypadku osoby legitymującej się dyplomem studiów ukończonych poza granicami Polski, zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej może wezwać kandydata do przedstawienia dodatkowych dokumentów.
5. Zespół kwalifikacyjny, w przypadku oceny pozytywnej kandydatów, o których mowa w § 6 ust. 2 przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c.
6. W przypadku beneficjenta programu „Diamentowy Grant” zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c niezależnie od wyników uzyskanych przez kandydata w tych kryteriach.
7. Liczba punktów rankingowych kandydata dla kryterium, o którym mowa w ust. 1 pkt 2 lit. b-e jest średnią arytmetyczną punktów przyznanych przez poszczególnych członków zespołu kwalifikacyjnego, zaokrągloną do góry z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, i nie może być większa niż wartość maksymalna określona dla danego kryterium.
8. Maksymalna liczba punktów rankingowych możliwych do przyznania przez zespół kwalifikacyjny z kryteriów, o których mowa w ust. 1 pkt 2 wynosi 110 punktów.
9. Po zakończeniu postępowania kwalifikacyjnego zespół kwalifikacyjny niezwłocznie przekazuje komisji rekrutacyjnej wypełnione i podpisane dokumenty, o których mowa w § 3 ust. 11 pkt 2.

§ 11

1. Celem rozmowy kwalifikacyjnej jest sprawdzenie przygotowania i motywacji kandydata do prowadzenia pracy naukowej i jego zainteresowań naukowych w oparciu o przedstawiony projekt badawczy oraz wiedzę ogólną z dyscypliny naukowej.
2. Informacja o terminie i miejscu lub formie rozmowy kwalifikacyjnej dla kandydatów w ramach dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1

przekazywana jest kandydatom drogą elektroniczną na wskazany w systemie IRK adres e-mail w terminie do 23 sierpnia 2024 r.
3. Rozmowa kwalifikacyjna może być przeprowadzona w formie stacjonarnej albo zdalnej z wykorzystaniem powszechnie dostępnych narzędzi internetowych. Preferowanym komunikatorem jest MS Teams.
4. Przed rozpoczęciem rozmowy kwalifikacyjnej przewodniczący lub sekretarz zespołu kwalifikacyjnego zobowiązany jest do weryfikacji tożsamości kandydata.
5. Rozmowa kwalifikacyjna składa się z dwóch części:
    1) część pierwsza – prezentacja przez kandydata wstępnej koncepcji rozprawy doktorskiej przygotowanej zgodnie z uzgodnioną z potencjalnym promotorem tematyką badawczą – max. 15 min.,
    2) część druga – pytania członków zespołu kwalifikacyjnego mające na celu sprawdzenie umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, prowadzenia dyskusji naukowej i motywacji do pracy badawczej oraz wiedzy ogólnej kandydata w zakresie wybranej dyscypliny naukowej.
6. Prezentacja kandydata powinna obejmować następujące zagadnienia:
    1) wstępny temat rozprawy doktorskiej,
    2) uzasadnienie wyboru tematu, wyniki analizy stanu wiedzy w zakresie wybranej problematyki badawczej, przegląd literatury,
    3) wstępne zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy),
    4) proponowaną metodologię,
    5) oczekiwane wyniki.

Rozdział VI
Wyniki postępowania rekrutacyjnego

§ 12

1. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowną analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych. Nie dotyczy to punktów przyznanych za rozmowę kwalifikacyjną.
2. Kandydat może być rozpatrywany w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej do wpisania na listę doktorantów tylko w przypadku:
    1) spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1,
    2) wniesienia opłaty rekrutacyjnej, zgodnie z warunkami określonymi w § 9,
    3) uzyskania oceny pozytywnej, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 1 i ust. 3,
    4) uzyskania ogółem minimum 55 punktów rankingowych, w tym co najmniej 20 pkt z rozmowy kwalifikacyjnej.
3. Niespełnienie warunków, o których mowa w ust. 2, uniemożliwia wpisanie kandydata na listą rankingową kandydatów nawet w przypadku niewykorzystania, określonego dla dyscypliny naukowej, limitu miejsc.

§ 13

1. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne.
2. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu rekrutacji, do którego dołącza dokument zwany listą rankingową kandydatów, zawierającą

informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów.

3. O kolejności umieszczania kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów rankingowych oraz spełnienie wymagań, o których mowa w § 12 ust. 2.
4. W przypadku uzyskania przez kandydatów tej samej ogólnej liczby punktów rankingowych o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej decyduje liczba punktów przyznana w pierwszej kolejności za:
   1) rozmowę kwalifikacyjną, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. e,
   2) osiągnięcia naukowe, o których mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. c.
5. W przypadku braku rozstrzygnięcia na podstawie warunków, o których mowa w ust. 4 decyzję o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej podejmuje komisja rekrutacyjna.
6. Po analizie wstępnych wyników postepowania rekrutacyjnego Komisja rekrutacyjna może wnioskować do rektora o zwiększenia limitu miejsc do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2024/2025.
7. Kandydaci, którzy nie spełnią warunków, o których mowa w § 12 ust. 2 umieszczani są na liście rankingowej w oddzielnej grupie poniżej kandydatów spełniających te warunki.
8. Na liście rankingowej umieszcza się:
   1) imię i nazwisk kandydata,
   2) wynik końcowy – suma punktów rankingowych,
   3) oznaczenie czy kandydat został wstępnie zakwalifikowany do wpisania na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej.
9. Listę rankingową podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
10. Wszelkie skreślenia i zmiany dokonywane na liście rankingowej po jej podpisaniu powinny zawierać uzasadnienie i być potwierdzone podpisem przewodniczącego komisji rekrutacyjnej.

Rozdział VII
Przyjęcie i odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej

§ 14

1. Kandydat wstępnie zakwalifikowany do wpisu na listę doktorantów zostaje przyjęty do Szkoły Doktorskiej po dostarczeniu do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej nie później niż do 23 września 2024 r.
   1) oświadczenia zgodnie ze wzorem określonym w załączniku nr 7 do zasad rekrutacji,
   2) dyplomu ukończenia studiów drugiego stopnia, jednolitych studiów magisterskich lub równorzędnych uzyskany na podstawie odrębnych przepisów albo zaświadczenia o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
2. W szczególnych przypadkach przewodniczący komisji rekrutacyjnej może wyznaczyć kandydatowi innych termin na złożenie dokumentów, o których mowa w ust. 1.
3. Niespełnienie wymagań określonych w ust. 1 skutkuje skreśleniem kandydata z listy wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów i wnioskiem komisji rekrutacyjnej do rektora o wydanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.
4. Kandydaci, którzy spełniają warunki, o których mowa w § 12 ust. 2, a nie zostali przyjęci z powodu wyczerpania limitu miejsc określonych dla dyscypliny

naukowej stanowią grupę rezerwową. W przypadku zwalniania się miejsc na liście wstępnie zakwalifikowanych kandydatów do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2024/2025 w wybranej przez kandydata dyscyplinie naukowej, osoby te mogą decyzją rektora zostać przyjęte do Szkoły Doktorskiej z zachowaniem kolejności wynikającej z liczby uzyskanych punktów.

5. Komisja rekrutacyjna niezwłocznie informuje kandydata o przyjęciu w tym trybie. Przepis ust. 1 i 2 stosuje się odpowiednio, przy czym oświadczenie, o których mowa w ust. 1 kandydat jest zobowiązany złożyć w terminie siedmiu dni od dnia przekazania informacji o tym obowiązku pod rygorem wygaśnięcia zakwalifikowania z mocy prawa.

§ 15

1. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
2. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej rektora na wniosek komisji rekrutacyjnej. Od decyzji rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Dział IV
Specjalne postępowania rekrutacyjne

Rozdział I
Postanowienia ogólne

§ 16

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego odbywa się jako odrębne postępowanie konkursowe, poza limitami miejsc określonymi w § 1 ust. 8, którego zasady uwzględniają odpowiednio niniejsze zasady rekrutacji i zasady określone dla programu, projektu, grantu lub umowy, zwane dalej „wspólnymi zasadami rekrutacji”.
2. Wspólne zasady rekrutacji po uzgodnieniu z przedstawicielami instytucji właściwej lub kierownika programu, projektu, grantu lub umowy, zatwierdzane są przez przewodniczącego komisji rekrutacyjnej
3. Specjalne postępowania rekrutacyjne do Szkoły Doktorskiej jest prowadzone przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne, o których mowa w § 2 ust 1, z zastrzeżeniem ust. 4 i 5.
4. W posiedzeniach zespołów kwalifikacyjnych i komisji rekrutacyjnej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego mogą uczestniczyć przedstawiciele lub kierownicy, o których mowa w ust. 2.
5. Przewodniczący Komisji rekrutacyjnej, na wniosek osób, o których mowa w ust. 2, może powołać dodatkowe zespoły kwalifikacyjne.
6. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone przez cały rok. W przypadku zakończenia działalności komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych w trakcie specjalnego postępowania rekrutacyjne rektor może przedłużyć ich działalność do zakończenia tego postępowania.
7. Kandydaci rekrutowani w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego, mogą być przyjęci do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2024/2025 tylko pod warunkiem zapewnienia, przez cały okres kształcenia, pełnego

finansowania z programów, projektów, grantów lub umów stypendium doktoranckiego w wysokości nie mniejszej niż wysokość stypendium określona w art. 209 ust. 4 Ustawy oraz ewentualnego zwiększenia stypendium i dofinansowania kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

8. Okres kształcenia, o którym mowa w ust. 6, obejmuje również okres zawieszenia kształcenia i przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
9. Warunkiem przyjęcia do Szkoły Doktorskiej i finansowania kandydatów, o których mowa w ust. 7 jest umowa określająca warunki realizacji, finansowania i rozliczania środków finansowych na finansowanie stypendium lub stypendiów doktoranckich, zwiększenia wysokości stypendium lub stypendiów oraz kosztów ubezpieczenia społecznego ponoszonych przez WAT i ewentualnie dofinansowanie kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

Rozdział II
Program „Doktorat wdrożeniowy”

§ 17

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” zwana dalej „rekrutacją wdrożeniową” prowadzona jest jako specjalne postępowanie rekrutacyjne na podstawie Komunikatu Ministra Szkolnictwa Wyższego i Nauki o ustanowieniu programu „Doktorat wdrożeniowy” i naborze wniosków.
2. Kandydaci do rekrutacji wdrożeniowej powinni rekrutować się spośród pracowników przedsiębiorstw i innych podmiotów współpracujących z WAT.
3. Komisja rekrutacyjna w terminie do 15 kwietnia 2024 r. określa:
   1) harmonogram przeprowadzenia rekrutacji wdrożeniowej,
   2) wykaz i wzory dokumentów składanych przez potencjalnego promotora i kandydata w poszczególnych etapach rekrutacji,
   3) sposób i miejsce lub formę składania dokumentów.
4. Rekrutacja wdrożeniowa prowadzona jest przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne w dwóch etapach:
   1) etap wstępny,
   2) etap końcowy.
5. Etap wstępny obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie IRK, wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej, o której mowa w § 9 ust 1 i 2, w terminie określonym w harmonogramie, o którym mowa w ust. 3 pkt 1,
   2) przekazanie przez komisję rekrutacyjną dokumentów do właściwego ze względu na dyscyplinę naukową zespołu kwalifikacyjnego,
   3) postępowanie kwalifikacyjne prowadzone przez zespół kwalifikacyjny, w zakresie:
      a) analizy i oceny zgłoszonego przez kandydata tematu rozprawy doktorskiej oraz dorobku naukowego potencjalnego promotora,
      b) spełniania przez kandydata wymagań formalnych do:

- udziału w programie, o którym mowa w ust. 1 zwanym dalej „programem DW”,
- kształcenia w szkole doktorskiej zgodnie z § 6 ust. 1 i §10 ust. 1 pkt 1,

c) przeprowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej,
d) przyznania punktów rankingowych za kryteria, o których mowa w §10 ust. 1 pkt 2,
e) przekazania komisji rekrutacyjnej dokumentów, o których mowa w ust. 3 pkt 3 wraz z rekomendacjami dla komisji rekrutacyjnej w zakresie kwalifikacji kandydata do programu DW.

6. Kandydat może uzyskać pozytywną rekomendację zespołu kwalifikacyjnego tylko w przypadku spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w ust. 5 pkt 3 lit. b, uzyskania pozytywnej oceny, o której mowa w ust. 5 pkt 3 lit. a oraz minimum 20 punktów z rozmowy kwalifikacyjnej.
7. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowne przeprowadzenie postępowania kwalifikacyjnego, o którym mowa w ust. 5 pkt a, b i d.
8. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu etapu wstępnego, do którego dołącza, w przypadku pozytywnej akceptacji kandydatów dokument zwany listą rankingową, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów w ramach programu DW.
9. Na podstawie protokołu komisji rekrutacyjnej z etapu wstępnego:
   1) przekazywany jest, poprzez Zintegrowany System Usług dla Nauki Obsługa Strumieni Finansowania (ZSUN/OSF), wniosek do ministra właściwego ds. szkolnictwa wyższego i nauki zwanego dalej „Ministrem” o zakwalifikowanie kandydata do udziału w programie DW, albo
   2) w przypadku niespełnienia wymagań, o których mowa w ust. 6 kandydat otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2024/2025 w ramach programu.
10. Wnioski, o których mowa w ust. 9 pkt 1, przygotowywane są oddzielnie dla każdego wstępnie zakwalifikowanego kandydata.
11. Wyniki etapu wstępnego są jawne. Informacja o zakwalifikowaniu lub niezakwalifikowaniu kandydata jest umieszczana na stronie internetowej Szkoły doktorskiej i przesyłana na adres email kandydata.
12. Etap końcowy dotyczy tylko kandydatów, którzy w etapie wstępnym zostali wpisani na listę rankingową i obejmuje:
   1) dostarczenie przez kandydata dokumentów dla tego etapu, określonych w ust. 3 pkt 2,
   2) przeprowadzenie przez komisje rekrutacyjną kwalifikacji końcowej kandydatów z listy rankingowej, zastrzeżeniem ust.14,
   3) sporządzenie przez komisje rekrutacyjna protokołu końcowego z rekrutacji wdrożeniowej.
13. Komisja rekrutacyjna może, na każdym etapie rekrutacji wdrożeniowej, wezwać kandydata do złożenia dodatkowych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań do udziału w programie DW.
14. Kwalifikacja końcowa jest realizowana tylko w przypadku przekazania przez Ministra informacji o zakwalifikowaniu wniosku kandydata do udziału w programie DW na rok akademicki 2024/2025.
15. W przypadku przekazania przez Ministra informacji o niezakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie DW rektor wydaje decyzję o odmowie

przyjęcia kandydata do Szkoły Doktorskiej w ramach tego programu niezależnie od wyników etapu wstępnego.

16. W wyniku przeprowadzonej kwalifikacji końcowej, na podstawie protokołu końcowego komisji rekrutacyjnej kandydat:
    1) zostaje wpisany na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2024/2025 w ramach programu DW, albo
    2) otrzymuje decyzję rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2024/2025 w ramach tego programu.
17. Uczestnictwo kandydata w rekrutacji wdrożeniowej nie wyklucza, na jego wniosek, uczestnictwa w rekrutacji do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2024/2025.

Rozdział III
Inne programy, projekty, granty, umowy

§ 18

1. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone także w ramach innych programów, projektów, grantów lub umów.
2. Szczegółowe zasady postępowań, o którym mowa w ust. 1 określa komisja rekrutacyjna, co najmniej na 14 dni przez rozpoczęciem rekrutacji uwzględniając spełnienie przez kandydatów wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1 i wymagań określonych dla programu, projektu, grantu lub umowy.
3. Postępowania kwalifikacyjne realizowane w ramach postępowań, o których mowa w ust. 1 powinny być oparte na rozmowie kwalifikacyjnej uwzględniającej dodatkowe wymagania projektu/programu, grantu lub umowy.

Dział V
Postanowienia końcowe

§ 19

1. W kwestiach nieuregulowanych niniejszymi zasadami mają zastosowanie przepisy:
    1) Ustawy,
    2) rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 września 2018 r. w sprawie nostryfikacji dyplomów ukończenia studiów za granicą oraz potwierdzania ukończenia studiów na określonym poziomie (Dz.U. poz. 1881),
    3) ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 775 z późn. zm.).

Załącznik nr 1
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2024/2025

Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych

1. Zespoły kwalifikacyjne przyznają kandydatom punkty rankingowe według następujących kryteriów:

Kryterium	Liczba punktów rankingowych	
1. Wynik ukończenia studiów magisterskich	0 ÷ 20	60 pkt w przypadku, kandydatów, o których mowa § 10 ust. 5 i 6 zasad rekrutacji
2. Kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej	0 ÷ 10	
3. Osiągnięcia naukowe	0 ÷ 30	
4. Koncepcja rozprawy doktorskiej	0 ÷ 10	
5. Rozmowa kwalifikacyjna	0 ÷ 40	
Ogółem max.	**110**	

2. Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych w poszczególnych kryteriach:

1) Wynik ukończenia studiów magisterskich

Wynik	Liczba punktów rankingowych
bardzo dobry z wyróżnieniem (5w)	20
bardzo dobry (5)	15
dobry plus (4+)	10
dobry (4)	5
poniżej dobry (poniżej 4)	0

2) Kwalifikacje i kompetencje kandydata do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane wyjazdy zagraniczne (np. Erasmus), staże, realizowane studia indywidualne	0 ÷ 5
2) certyfikaty, świadectwa i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej (studia podyplomowe, kursy, szkolenia, certyfikat dowolnego języka obcego powyżej B2, itp.)	0 ÷ 5

3) Osiągnięcia naukowe kandydata

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane publikacje naukowe opublikowane w latach 2017-2024, w tym:	**0 ÷ 30 pkt**
a) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 15 pkt za jedną monografię
b) rozdział w monografii wieloautorskiej z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jeden rozdział – ogółem nie więcej niż 10 pkt
c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 10 pkt za jedną publikację
d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedna publikację – ogółem nie więcej niż 15 pkt.
e) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, o których mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedną publikację – ogółem nie więcej niż 10 pkt.
2) udokumentowane nagrody lub stypendia	**0 ÷ 15 pkt**
a) uzyskanie nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej	8 pkt za jedna nagrodę lub stypendium
b) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora	0 ÷ 3 pkt
c) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową	0 ÷ 2 pkt
d) inne nagrody z tytułu działalności badawczej	0 ÷ 2 pkt
3) udokumentowane osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)	**0 ÷ 5 pkt**
1. wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS	0 ÷ 3 pkt;
2. wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS	0 ÷ 2 pkt.
4) udokumentowany udział w projektach badawczych - na podstawie oświadczeń kierowników projektów badawczych	**0 ÷ 10 pkt**

Uwagi:

1. *każde osiągniecie musi być udokumentowane w postaci kopii elektronicznej w formacje pdf*
2. *w przypadku, gdy suma punktów z kryteriów cząstkowych przekracza wartość maksymalną dla tego kryterium, kandydatowi przyznawana jest maksymalna liczba punktów dla tego kryterium*

4) Koncepcja rozprawy doktorskiej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
Ocena jakości i poprawności merytorycznej koncepcji, w szczególności ujęcia tematu rozprawy i uzasadnienia jego wyboru, zdefiniowania problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, metodologii oraz przedstawienia aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki.	**0 ÷ 10**

Wymagania edycyjne: *max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5; tekst wyjustowany.*

5) Rozmowa kwalifikacyjna

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) ocena prezentacji koncepcji rozprawy doktorskiej w zakresie: a) uzasadnienia podjęcia tematu, b) zdefiniowania problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy), c) proponowanej metodologii, d) nowatorstwa i oryginalności podjętej problematyki, e) przedstawienia stanu badań w zakresie projektu i literatury;	**0 ÷ 15**
2) ocena wiedzy, umiejętności i motywacji: a) umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, b) umiejętności prowadzenia dyskusji naukowej, w tym spójności i przejrzystości argumentacji, c) ogólnej wiedzy w zakresie dyscypliny naukowej, d) motywacji do prowadzenia pracy badawczej.	**0 ÷ 25**

Załącznik nr 2
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2024/2025

(tytuł/stopień naukowy)

(imię i nazwisko potencjalnego promotora)

(reprezentowana dyscyplina naukowa)

(uczelnia/jednostka organizacyjna)

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w przypadku przyjęcia Pana/Pani:

(imię i nazwisko kandydata)

do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025 wyrażam wstępną zgodę na opiekę naukową i pełnienie funkcji promotora w ramach tematyki badawczej:

(tematyka badawcza)

……. ……..
(data) *(podpis potencjalnego promotora)*

Załącznik nr 3
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2024/2025

(imię i nazwisko kandydata)

(dyscyplina naukowa)

Koncepcja rozprawy doktorskiej[1]

……..
czytelny podpis kandydata

[1] Koncepcja powinna obejmować: wstępny temat rozprawy i uzasadnienie jego wyboru, zdefiniowanie: problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, metodologii oraz przedstawienie aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki - **max. 5000 znaków bez spacji,** czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5, tekst wyjustowany

Załącznik nr 4
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2024/2025 r.

KWESTIONARIUSZ INFORMACYJNY

(imię i nazwisko kandydata)

I. DANE PODSTAWOWE

1. Ukończone studia II stopnia (magisterskie)

1)	nazwa uczelni	
2)	kierunek studiów	
3)	wynik ukończenia	
4)	rok ukończenia	
5)	tytuł pracy dyplomowej	
6)	imię i nazwisko kierownika pracy dyplomowej	

2. Czy posiada Pani/Pan stopień naukowy doktora? Jeśli Tak, to proszę o załączenie kopii dyplomu doktorskiego lub zaświadczenia tymczasowego – *załącznik nr 1*

3. Czy Pani/Pan miała/miał lub ma wszczęty przewód doktorski lub postępowanie o nadanie stopnia naukowego doktora? Jeśli tak, to proszę o podanie uczelni/instytutu i dyscyplinie naukowej oraz tematu rozprawy.

4. Czy była/był albo jest Pani/Pan uczestnikiem studiów doktoranckich (studiów III stopnia)? Jeśli Tak to proszę o podanie uczelni/instytutu, dyscypliny naukowej, rok rozpoczęcia - rok zakończenia

5. Czy była/był Pani/Pan albo jest doktorantem szkoły doktorskiej? Jeśli Tak to proszę o podanie nazwy szkoły doktorskiej, dyscypliny naukowej, daty rozpoczęcia i zakończenia kształcenia

6. Aktualne zatrudnienie

(nazwa zakładu pracy, miejscowość, zajmowane stanowisko, status -żołnierz zawodowy, funkcjonariusz policji, służby więziennej, cywil, inny)

II. KWALIFIKACJE I KOMPETENCJE

1. Wyjazdy zagraniczne i studia indywidualne:

1) wyjazdy w ramach programów np. Erasmus – *załącznik nr 2*

(nazwa programu, termin wyjazdu, semestr studiów, uczelnia przyjmująca, kraj)

2) staże zagraniczne – *załącznik nr 3*

(nazwa stażu, termin, semestr studiów, instytucja przyjmująca, kraj)

3) studia indywidualne - *załącznik nr 4*

(semestr/semestry studiów, poziom studiów)

2. Certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych do pracy naukowej - *załącznik nr 5*

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

3. Dokument poświadczający znajomość języka obcego na poziomie biegłości językowej powyżej B2 - *załącznik nr 6*[1]

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

4. Dokumenty, poświadczające znajomość języka polskiego, tylko w przypadku cudzoziemców kształconych w języku polskim - *załącznik nr 7*[2]

(nazwa dokumentu)

III. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

1. Działalność publikacyjna w latach 2017 - 2024[3]:

1) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 8***

(autor/autorzy, tytuł, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

[1] dokumenty potwierdzające znajomość dowolnego języka obcego na poziomie powyżej B2 np. C1, C2, powyżej SPJ 3333

[2] dokumenty, o których mowa w § 6 ust. 6 pkt 1-3

[3] w przypadku:

- monografii należy dołączyć kopię strony tytułowej i streszczenie (max. 5 str. A4),
- rozdziału w monografii, publikacji naukowej lub referatu, dłuższych niż 5 stron, należy dołączyć stronę tytułową i streszczenie (max. 3 str. A4), do 5 stron należy załączyć kopię całej publikacji,

2) rozdział w monografii wieloautorskiej, z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 9***

(autor/autorzy, tytuł, tytuł monografii, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

3) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism naukowych o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 10***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania, liczba punktów)

4) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 11***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

5) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, w wykazie, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 12***

(nazwa konferencji, data, miejsce, temat prezentacji, autor/autorzy)

2. Uzyskane nagrody, stypendia

1) nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej – ***załącznik nr 13***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

2) uzyskanie nagrody lub stypendium rektora – ***załącznik nr 14***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

3) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową – ***załącznik nr 15***

(praca inżynierska/licencjacka/magisterska, data przyznania)

4) inne nagrody z tytułu działalności badawczej – ***załącznik nr 16***

(tytuł nagrody, data przyznania)

3. Osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)

1) wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS – ***załącznik nr 17***

(temat pracy, data przyznania wyróżnienia)

2) wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS – ***załącznik nr 18***

(temat wystąpienia, data przyznania wyróżnienia)

4. Udział w projektach badawczych w ostatnich 5 latach - *załącznik nr 19*

Lp.	Nazwa projektu badawczego	Czas udziału w projekcie od- do	Uczelnia, instytucja naukowa w której realizowany jest projekt	Tytuł/stopień naukowy imię i nazwisko kierownika projektu	% udziału kandydata w projekcie
1					
2					

Uwagi:

- do systemu IRK wgrywane są tylko załączniki w formacie pdf lub jpg
- załącznik do punktu/podpunktu Kwestionariusza powinien zawierać potwierdzenie wszystkich informacji wskazanych w tym punkcie/podpunkcie,
- załączniki powinny zawierać potwierdzenia uzyskanych nagród, stypendiów, wyróżnień w postaci skanów dyplomów, zaświadczeń, decyzji,
- potwierdzeniem udziału kandydata w projektach badawczych jest zaświadczenie kierownika projektu, w przypadku kilku zaświadczeń należy wgrać je w jednym pliku
- w przypadku dużego rozmiaru pliku możliwe jest podzielenie pliku i wgranie jako załączniki dodatkowe dostępne w formularzu IRK,
- rozmiar wszystkich plików nie powinien przekraczać 50 MB.

miejscowość, data	*podpis kandydata*

Załącznik nr 5
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2024/2025

Wykaz
dokumentów potwierdzających znajomość języka angielskiego
na poziomie co najmniej B2

W postepowaniu rekrutacyjnym do Szkoły Doktorskiej WAT akceptowane są dokumenty kandydata potwierdzające jego znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 w skali globalnej biegłości językowej według „Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment (CEFR) – Europejski system opisu kształcenia językowego: uczenie się, nauczanie, ocenianie (ESOKJ)":

1. Dyplomy ukończenia studiów zawierające znak graficzny informujący o poziomie 6. lub 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji przypisany do kwalifikacji pełnych włączonych do zintegrowanego systemu kwalifikacji, jeżeli w suplemencie do dyplomu jest informacja, że jedynym lub podstawowym językiem obcym realizowanym w trakcie studiów był język angielski i efekty uczenia się zostały osiągnięte dla języka angielskiego.
2. Informacja w suplemencie do dyplomu ukończenia studiów o zdanym egzaminie z języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
3. Dyplomy ukończenia studiów w zakresie filologii języka angielskiego.
4. Certyfikat potwierdzający znajomość języka obcego wydany przez Krajową Szkołę Administracji Publicznej w wyniku lingwistycznego postępowania sprawdzającego.
5. Świadectwa potwierdzające osiągnięcie co najmniej poziomu SPJ 3333 znajomości języka angielskiego według Porozumienia standaryzacyjnego NATO STANAG 6001.
6. Dokument potwierdzający ukończenie studiów lub studiów podyplomowych za granicą lub w Rzeczypospolitej Polskiej, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
7. Wydany za granicą dokument uznany za równoważny świadectwu dojrzałości, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
8. Dyplom Matury Międzynarodowej (International Baccalaureate Diploma) lub Dyplom Matury Europejskiej (European Baccalaureate).
9. Zaświadczenie o zdanym egzaminie resortowym z języka angielskiego, na poziomie odpowiadającym co najmniej B2, wydane przez Ministerstwo Spraw Zagranicznych lub inne urzędy administracji centralnej.
10. Dokument potwierdzający wpis na listę tłumaczy przysięgłych w Rzeczypospolitej Polskiej lub dokument potwierdzający posiadanie uprawnień tłumacza przysięgłego w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym lub w Konfederacji Szwajcarskiej.

11. Certyfikaty odpowiadające poziomowi co najmniej B2 wydane przez instytucje stowarzyszone w Association of Language Testers in Europe (ALTE) oraz Educational Testing Service (ETS), European Consortium for the Certificate of Attainment in Modern Languages (ECL); City & Guilds, City & Guilds Pitman Qualifications, Pitman Qualifications Institute, Edexcel, Pearson Language Tests, Pearson Language Assessments; Education Development International (EDI), London Chamber of Commerce and Industry Examinations Board; University of Cambridge ESOL Examinations, British Council, IDP IELTS Australia; telc GmbH, WBT Weiterbildungs-Testsysteme GmbH; uczelnie zrzeszone w Stowarzyszeniu Akademickich Ośrodków Nauczania Języków Obcych SERMO.
12. Inne, niewymienione powyżej certyfikaty, zaświadczenia, dyplomy – jeżeli uzyskają akceptację Kierownika Studium Języków Obcych WAT.

Załącznik nr 6
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2024/2025

Klauzula informacyjna

Zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: „RODO" informuję, iż:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego z siedzibą w Warszawie (kod: 00-908) przy ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2.
2. Administrator danych powołał inspektora ochrony danych nadzorującego prawidłowość przetwarzania danych osobowych, z którym można się skontaktować za pośrednictwem adresu e-mail: iod@wat.edu.pl.
3. Pani/Pana dane osobowe będą przetwarzane w celach rekrutacyjnych do Szkoły Doktorskiej, a po przyjęciu będą przetwarzane w celach dokumentowania przebiegu kształcenia oraz w celach statutowych, statystycznych i archiwizacji jak również w celu dochodzenia i obrony przed ewentualnymi roszczeniami.
4. Podane dane będą przetwarzane na podstawie art. 6 ust. 1 lit. c i lit. e RODO tj. w celu wypełnienia obowiązku prawnego ciążącego na Administratorze oraz gdy przetwarzanie jest niezbędne do wykonania zadania realizowanego w interesie publicznym lub w ramach sprawowania władzy publicznej powierzonej administratorowi.
5. W przypadku przyznawania zwiększonej kwoty stypendium dane szczególnych kategorii w postaci stanu zdrowia osoby (w tym niepełnosprawności) będą przetwarzane na podstawie art. 9 ust. 2 lit. b tj. przetwarzanie jest niezbędne do wypełnienia obowiązków i wykonywania przez Administratora w dziedzinie prawa pracy, zabezpieczenia społecznego i ochrony socjalnej.
6. Podanie danych jest dobrowolne, jednak konieczne do realizacji celów do jakich zostały zebrane. Brak ich podania uniemożliwi przeprowadzenie rekrutacji i przyjęcie na I rok kształcenia w Szkole Doktorskiej.
7. Dane osobowe nie będą udostępniane innym odbiorcom, z wyjątkiem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki, Ministra Obrony Narodowej oraz przypadków przewidzianych przepisami prawa.
8. Dane przechowywane będą przez okres niezbędny do realizacji wszelkich czynności związanych z procesem rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej przez okres 50 lat od ukończenia kształcenia;
9. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz z zastrzeżeniem przepisów prawa: prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania.
10. Ma Pani/Pan prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych.

11. Osoby, których Uczelnia przetwarza dane osobowe, mają prawo do wniesienia skargi do właściwego organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony danych Osobowych, gdy uznają, że przetwarzanie danych osobowych narusza powszechnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Potwierdzam, że zapoznałam(em) się i przyjmuję do wiadomości powyższe informacje.

....

miejscowość, data *czytelny podpis kandydata*

Załącznik nr 7
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2024/2025

....., dnia .....

.....
imię i nazwisko kandydata

.....
dyscyplina naukowa

OŚWIADCZENIE

Świadomy(-a) odpowiedzialności karnej za podanie nieprawdziwych informacji oświadczam, że na dzień **1 października 2024 r.**:

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego będzie jedyną szkołą doktorską, w której będę realizował(-a) kształcenie;
2. posiadam/nie posiadam* stopień naukowy doktora[1];
3. posiadam/nie posiadam* orzeczenie(a)[2]:
   1) o niepełnosprawności*,
   2) o stopniu niepełnosprawności*, o którym mowa w art. 5 oraz art. 62 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 573 z późn. zm.).

……..
czytelny podpis kandydata

Załączniki:

1. ……
2. ……

**- niepotrzebne skreślić*

[1] w przypadku posiadania stopnia naukowego doktora należy dołączyć kopię dyplomu o nadaniu stopnia naukowego doktora lub zaświadczenia tymczasowego
[2] w przypadku posiadania orzeczenia należy dołączyć jego kopię

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 8/WAT/2025 z dnia 27 lutego 2025 r.

w sprawie określenia zasad rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2025/2026

Na podstawie art. 200 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 27 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Określa się *„Zasady rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2025/2026”* stanowiące załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) płk dr hab. inż. Jan KELNER

Załącznik
do uchwały Nr 8/WAT/2025 Senatu WAT
z dnia 27 lutego 2025 r.

Zasady rekrutacji
do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2025/2026

Dział I
Postanowienia ogólne

§ 1

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego zwana dalej „Szkołą Doktorską” prowadzi rekrutację osób zwanych dalej „kandydatami” na rok akademicki 2025/2026, w zakresie następujących dyscyplin naukowych:
   1) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne,
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja,
   3) inżynieria lądowa, geodezja i transport,
   4) inżynieria materiałowa,
   5) inżynieria mechaniczna,
   6) nauki o bezpieczeństwie,
   7) nauki chemiczne.
2. Celem postępowania rekrutacyjnego jest wyłonienie najlepszych kandydatów do kształcenia w Szkole Doktorskiej.
3. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu zgodnie z niniejszymi Zasadami rekrutacji do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2025/2026, zwanymi dalej „zasadami rekrutacji”.
4. W przypadku rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinach naukowych, w ramach, których kształcenie będzie realizowane w języku angielskim, postępowanie rekrutacyjne jest prowadzone w języku angielskim.
5. Rekrutacja cudzoziemców do Szkoły Doktorskiej odbywa się na tych samych zasadach, jakie obowiązują obywateli polskich z uwzględnieniem zapisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. poz. 1571, z późn. zm.) zwanej dalej „Ustawą”.
6. Zasady i tryb kierowania w trybie służbowym żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej regulują przepisy ustawy z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 248 z późn. zm.).
7. Kandydaci z niepełnosprawnością podlegają tym samym zasadom rekrutacji, jak pozostali kandydaci ubiegający się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej.
8. Limit miejsc do Szkoły Doktorskiej ustala Rektor w terminie do 30 maja 2025 r., na wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zwanego dalej „dyrektorem”.
9. Rady Dyscyplin Naukowych w terminie do 30 maja 2025 r. ustalą listy potencjalnych promotorów wraz z zakresem tematycznym badań.
10. Rady Dyscyplin Naukowych mogą dokonać zmian na listach, o których mowa w ust. 9 w terminie do 31 lipca 2025 r.
11. Uchwały, o których mowa w ust. 9 i 10, Przewodniczący Rady Dyscypliny Naukowej przekazuje niezwłocznie dyrektorowi.

Dział II
Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne

§ 2

1. Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej, na wniosek dyrektora, Rektor powołuje w drodze decyzji:
   1) Komisję Rekrutacyjną Szkoły Doktorskiej, zwaną dalej „komisją rekrutacyjną”,
   2) co najmniej po jednym Zespole kwalifikacyjnym dla każdej dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1, zwanym dalej „zespołem kwalifikacyjnym”.
2. Komisja rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne są powoływane przez Rektora na okres od 15 kwietnia 2025 r. do 14 kwietnia 2026 r.
3. Na wniosek przewodniczącego komisji rekrutacyjnej albo przewodniczącego zespołu kwalifikacyjnego Rektor może powołać nowych lub odwołać powołanych członków odpowiednio komisji rekrutacyjnej albo zespołu kwalifikacyjnego.
4. Za pracę w komisji rekrutacyjnej oraz w zespole kwalifikacyjnym przysługuje wynagrodzenie. Rektor w decyzji, o której mowa w ust. 1 określa zasady przyznania wynagrodzenia, którego wysokość określona jest w Regulaminie wynagradzania.

§ 3

1. W skład komisji rekrutacyjnej wchodzi:
   1) przewodniczący – dyrektor;
   2) po jednym przedstawicielu dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1,
   3) inne osoby zgłoszone przez dyrektora,
   4) sekretarz – Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1 w terminie do 21 marca 2025 r. przekazują do dyrektora dane przedstawicieli, o których mowa w ust. 1 pkt 2, wybranych spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej.
3. W obradach komisji rekrutacyjnej może uczestniczyć, w charakterze obserwatora, wskazany przez Samorząd Doktorantów przedstawiciel.
4. Obsługę administracyjną komisji rekrutacyjnej zapewnia Dziekanat Szkoły Doktorskiej.
5. Przewodniczący komisji rekrutacyjnej zwołuje posiedzenia komisji rekrutacyjnej i przewodniczy jej obradom.
6. Posiedzenia komisji mogą odbywać się w formie zdalnej. Decyzje o formie posiedzenia podejmuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.
7. Posiedzenia komisji rekrutacyjnej są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej oraz członkowie komisji uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 9.
8. W przypadku posiedzenia komisji prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący komisji rekrutacyjnej.

9. W przypadku nieobecności przewodniczącego posiedzenie komisji zwołuje i przewodniczy jej obradom upoważniony przez przewodniczącego członek komisji.
10. Zadania komisji rekrutacyjnej:
    1) nadzór nad przebiegiem postępowania rekrutacyjnego i kwalifikacyjnego,
    2) analiza poprawności i kompletności dokumentów złożonych przez kandydatów,
    3) przygotowywanie i przekazanie zespołom kwalifikacyjnym:
        a) dokumentów kandydatów,
        b) wzoru protokołu,
        c) indywidualnych kart oceny kandydata,
    4) ustalenie terminów przeprowadzenia rozmów kwalifikacyjnych w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
    5) ustalenie indywidualnych terminów rozmów kwalifikacyjnych i powiadomienie kandydatów,
    6) ustalenie, na podstawie protokołów zespołów kwalifikacyjnych, list rankingowych w poszczególnych dyscyplinach naukowych i listy osób wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów,
    7) opublikowanie na stronie Szkoły Doktorskiej listy osób wstępnie zakwalifikowanych i po weryfikacji dokumentów, o których mowa w § 14 ust. 1, listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych,
    8) przygotowanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.

§ 4

1. W skład zespołu kwalifikacyjnego dyscypliny naukowej wchodzi:
    1) przewodniczący,
    2) co najmniej dwóch członków,
    3) sekretarz.
2. Przewodniczący Rad Dyscyplin Naukowych, o których mowa w § 1 ust. 1, w terminie do 21 marca 2025 r. przekazują do dyrektora dane kandydatów na:
    1) przewodniczącego i członków zespołu - spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego prowadzący działalność naukową lub dydaktyczną w zakresie tej dyscypliny naukowej,
    2) sekretarza - spośród pracowników wydziału związanego z dyscypliną naukową właściwą dla Rady.
3. Zadania zespołów kwalifikacyjnych:
    1) analiza przekazanych przez komisję rekrutacyjną dokumentów kandydatów,
    2) analiza i ocena związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
    3) analiza kwalifikacji i kompetencji oraz osiągnięć naukowych kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 1-3 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
    4) analiza koncepcji rozprawy doktorskiej kandydatów i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 4 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,

5) przeprowadzenie rozmowy kwalifikacyjnej i przyznanie punktów rankingowych zgodnie z pkt 2 ppkt 5 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji.
6) ustalenie ogólnej, sumarycznej liczby punktów rankingowych uzyskanych przez kandydata ze wszystkich kryteriów, o których mowa w pkt 1 załącznika nr 1 do zasad rekrutacji,
7) przekazanie protokołu do komisji rekrutacyjnej wraz z indywidualnymi kartami oceny kandydatów oraz rekomendacji dla komisji rekrutacyjnej w sprawie:
   a) wstępnego zakwalifikowania kandydatów do wpisania na listę doktorantów,
   b) propozycji zmiany limitu miejsc dla dyscypliny naukowej,
   c) ustalenia listy rezerwowej,
8) przygotowywanie informacji dla komisji rekrutacyjnej o przebiegu postępowania kwalifikacyjnego w przypadku wniosku kandydata o ponowne rozpatrzenie sprawy.

4. Posiedzenia zespołu kwalifikacyjnego są protokołowane. Protokół podpisuje przewodniczący oraz członkowie zespołu kwalifikacyjnego uczestniczący w posiedzeniu, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W przypadku posiedzenia prowadzonego w formie zdalnej, protokół podpisuje wyłącznie przewodniczący zespołu kwalifikacyjnego.

§ 5

1. Członek zespołu kwalifikacyjnego ma obowiązek zachować bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
2. Członek zespołu kwalifikacyjnego informuje Przewodniczącego zespołu kwalifikacyjnego o wszelkich okolicznościach, które mogą wpływać na jego bezstronność i obiektywność w ocenie kandydatów do Szkoły Doktorskiej.
3. Członek zespołu kwalifikacyjnego podlega wyłączeniu od oceny kandydata w szczególności, jeżeli:
   1) przekazał kandydatowi oświadczenie, o którym mowa w § 6 ust. 1 pkt 3,
   2) był promotorem pracy magisterskiej kandydata;
   3) jest przełożonym kandydata lub znajduje się względem niego w innej relacji zatrudnienia;
   4) kandydat jest albo był jego małżonkiem bądź jest krewnym albo powinowatym do drugiego stopnia bądź pozostaje albo pozostawał z członkiem komisji rekrutacyjnej we wspólnym pożyciu;
   5) kandydat jest lub był osobą związaną z członkiem komisji z tytułu przysposobienia, opieki lub kurateli;
   6) zachodzą inne obiektywne okoliczności mogące rodzić uzasadnione obawy co do zachowania bezstronności i obiektywności przy ocenianiu kandydata.
4. Przewodniczący może wyłączyć się z oceny kandydata w przypadkach, o których mowa w ust. 3.
5. W przypadku wyłączenia z oceny kandydata co najmniej dwóch członków zespołu kwalifikacyjnego Przewodniczący występuje do Rektora o powołanie nowych członków zespołu.
6. Wyłączenie członka zespołu kwalifikacyjnego od oceny danego kandydata odnotowuje się w protokole zespołu kwalifikacyjnego.

Dział III
Postępowanie rekrutacyjne

Rozdział I
Kryteria formalne

§ 6

1. O przyjęcie do Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie naukowej określonej w § 1 ust.1, mogą ubiegać się kandydaci, którzy:
   1) posiadają tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo tytuł równorzędny,
   2) posiadają udokumentowaną znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego CEFR (ang. Common European Framework of Reference for Languages), z zastrzeżeniem ust. 5 – wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 8 do zasad rekrutacji,
   3) uzyskają oświadczenie potencjalnego promotora, z listy, o której mowa w § 1 ust. 9 - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.
2. W wyjątkowych przypadkach, uzasadnionych najwyższą jakością osiągnięć naukowych, o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej mogą ubiegać się absolwenci studiów pierwszego stopnia lub studenci, który ukończyli trzeci rok jednolitych studiów magisterskich spełniający wymagania, o których mowa w ust. 1 pkt 2 i 3.
3. Potwierdzeniem znajomości języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 są tylko dokumenty wskazane w załączniku nr 5 do zasad rekrutacji.
4. W przypadku braku dyplomu ukończenia studiów magisterskich spowodowanym oczekiwaniem na jego wydanie kandydat zobowiązany jest przedstawić zaświadczenie z uczelni o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
5. Certyfikatu nie wymaga się od osób, dla których język angielski jest językiem ojczystym.
6. Kandydaci mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku angielskim, jeżeli posiadają znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
7. Cudzoziemcy mogą podejmować kształcenie w Szkole Doktorskiej prowadzone w języku polskim, jeżeli oprócz znajomości języka angielskiego na poziomie B2, wykażą się znajomością języka polskiego tj.:
   1) ukończą roczny kurs przygotowawczy do podjęcia nauki w języku polskim w jednostkach wyznaczonych przez ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego lub
   2) posiadają certyfikat znajomości języka polskiego wydany przez Państwową Komisję Poświadczania Znajomości Języka Polskiego jako obcego lub
   3) ukończyli studia w Polsce na kierunku prowadzonym w języku polskim lub
   4) uzyskają w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej potwierdzenie, że ich przygotowanie oraz stopień znajomości języka polskiego pozwalają na podjęcie kształcenia w języku polskim.
8. W przypadku gdy dyplom ukończenia studiów magisterskich został wydany w języku innym niż polski lub angielski, kandydat załącza jego tłumaczenie przysięgłe na język polski.

Rozdział II
Harmonogram postępowania rekrutacyjnego

§ 7

1. Harmonogram postępowania rekrutacyjnego obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK), uzupełnienie formularzy, wgranie wersji elektronicznych dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej - **1-17 sierpnia 2025 r.,**
   2) postępowanie kwalifikacyjne - **18 sierpnia - 12 września 2025 r.,** w tym rozmowy kwalifikacyjne z kandydatami w ramach dyscyplin naukowych:
      - automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - **10-11 września 2025 r**.,
      - informatyka techniczna i telekomunikacja – **8-9 września 2025 r.**;
      - inżynieria lądowa, geodezja i transport - **10 września 2025 r**.;
      - inżynieria materiałowa - **11 września 2025 r.**;
      - inżynieria mechaniczna - **10-12 września 2025 r.**;
      - nauki o bezpieczeństwie - **10-12 września 2025 r.**;
      - nauki chemiczne - **12 września 2025 r.**
   3) ogłoszenie listy kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów **– 17 września 2025 r**.,
   4) wydanie decyzji administracyjnej o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej kandydatom niezakwalifikowanym do wpisania na listę doktorantów **– 23-25 września 2025 r**.,
   5) złożenie przez kandydatów wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów dokumentów, o których mowa w § 14 ust. 1 – **17-23 września 2025 r.,**
   6) ogłoszenie listy przyjętych do Szkoły Doktorskiej **- 25 września 2025 r.**
2. Komisja rekrutacyjna może dokonać zmian w harmonogramie, o którym mowa w ust. 1, podając informację w tej sprawie na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej w terminie do 15 lipca 2025 r., z zastrzeżeniem ust. 3
3. W przypadku dużej liczby kandydatów zmiany dotyczące terminów czynności, o których mowa w ust. 1 ppkt 2-6 mogą być wprowadzone do 20 sierpnia 2025 r.
4. Listy, o których mowa w ust. 1 pkt 3 i 6 są publikowane na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej.

Rozdział III
Rejestracja i składane dokumenty

§ 8

1. Kandydat przed rejestracją w systemie IRK zobowiązany jest do:
   1) zapoznania się z niniejszymi zasadami rekrutacji,
   2) przygotowania wersji elektronicznych dokumentów, o których mowa w ust. 4,
   3) dokonania wyboru potencjalnego promotora i proponowanego zakresu tematyki badań z listy, o której mowa w § 1 ust 9, odbycia z potencjalnym promotorem wstępnej rozmowy o możliwości opieki naukowej i tematyce badawczej oraz uzyskania jego podpisu na oświadczeniu - wzór oświadczenia zawiera załącznik nr 2 do zasad rekrutacji.

2. Rejestracja kandydatów do Szkoły Doktorskiej i składanie dokumentów odbywa się tylko drogą elektroniczną przez IRK zgodnie z instrukcją dostępną na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i w systemie IRK.
3. Kandydat może zarejestrować się i wybrać tylko jedną dyscyplinę naukową spośród dyscyplin, o których mowa w § 1 ust. 1.
4. Po zarejestrowaniu w systemie IRK (utworzeniu konta) i wypełnieniu formularzy, kandydat wgrywa do systemu IRK wersje elektroniczne następujących dokumentów (format pdf), z zastrzeżeniem ust. 5 i 6:
   1) wygenerowany z systemu IRK i podpisany wniosek o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej,
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego magistra, magistra inżyniera albo tytułu równorzędnego,
   3) suplement do dyplomu studiów magisterskich lub inny dokument potwierdzający przebieg studiów,
   4) oświadczenie potencjalnego promotora – według wzoru zawartego w załączniku nr 2 do zasad rekrutacji,
   5) koncepcję rozprawy doktorskiej – według wzoru zawartego w załączniku nr 3 do zasad rekrutacji,
   6) kwestionariusz informacyjny wraz z załącznikami - według wzoru zawartego w załączniku nr 4 do zasad rekrutacji,
   7) oświadczenie o znajomości języka angielskiego na poziomie biegłości językowej co najmniej B2 – według wzoru zawartego w załączniku nr 8 do zasad rekrutacji,
   8) życiorys (CV),
   9) podpisaną klauzulę informacyjną dotyczącą przetwarzania danych osobowych – według wzoru zawartego w załączniku nr 6 do zasad rekrutacji.
5. Kandydaci, beneficjenci programu „Diamentowy Grant”, oprócz dokumentów, o których mowa ust. 4 składają dokument potwierdzający uzyskanie „Diamentowego Grantu”.
6. Kandydaci, o których mowa w § 6 ust. 2, składają:
   1) dokumenty, o których mowa w ust. 4 pkt 1 i 4-9,
   2) dyplom potwierdzający uzyskanie tytułu zawodowego inżyniera lub licencjata albo zaświadczenie o ukończeniu trzeciego roku jednolitych studiów magisterskich,
   3) dokumenty potwierdzające najwyższej jakości osiągnięcia naukowe.
7. Kandydat legitymujący się dyplomem potwierdzającym uzyskanie kwalifikacji drugiego stopnia poza granicami Polski składa dodatkowo tłumaczenie dyplomu sporządzone przez tłumacza przysięgłego, z zastrzeżeniem § 6 ust. 7. Do uznania dyplomu jako uprawniającego do podjęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej stosuje się przepisy art. 326 i 327 Ustawy.
8. W przypadku niezłożenia dokumentów, o których mowa w ust. 4 komisja rekrutacyjna wzywa kandydata do ich uzupełnienia, w terminie 7 dni od daty wysłania wezwania na adres email kandydata wskazany w systemie IRK. Brak uzupełnienia dokumentów w wyznaczonym terminie powoduje niedopuszczenie kandydata do postępowania kwalifikacyjnego.

Rozdział IV
Opłata rekrutacyjna

§ 9

1. Wysokość opłaty rekrutacyjnej do Szkoły Doktorskiej ustala Rektor w terminie do 30 maja 2025 r.
2. Kandydat dokonuje wpłaty na indywidualne konto bankowe wygenerowane dla każdego kandydata przez system IRK, nie później niż **do 18 sierpnia 2025 r.**
3. W szczególnie uzasadnionym wypadku kandydat może, w terminie do 5 sierpnia 2025 r., złożyć w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do Rektora o zwolnienie z opłaty rekrutacyjnej. Rektor podejmuje decyzję w ciągu 7 dni od daty złożenia wniosku.
4. W przypadku odmowy zwolnienia z opłaty kandydat zobowiązany jest, w ciągu 7 dni od przekazania tej informacji, uiścić opłatę rekrutacyjną.
5. W przypadku braku wpłaty w terminie, o którym mowa w ust. 2 lub niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 3 lub upływu terminu, o którym mowa w ust. 4, kandydat nie podlega postępowaniu kwalifikacyjnemu.
6. Kandydatowi przysługuje – na jego wniosek – zwrot opłaty rekrutacyjnej w przypadku:
   1) rezygnacji z udziału w postępowaniu kwalifikacyjnym przed jego rozpoczęciem, tj. przed 18 sierpnia 2025 r.,
   2) nadpłaty.

Rozdział V
Postępowanie kwalifikacyjne

§ 10

1. Postępowanie kwalifikacyjne prowadzi zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej i obejmuje ono:
   1) analizę i ocenę związku ukończonego przez kandydata kierunku studiów magisterskich, innych form kształcenia oraz osiągnięć naukowych, z wybraną przez niego dyscypliną naukową,
   2) przyznanie punktów rankingowych w następujących kryteriach:
      a) wynik ukończenia studiów magisterskich,
      b) kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej,
      c) osiągnięcia naukowe,
      d) koncepcja rozprawy doktorskiej,
      e) rozmowa kwalifikacyjna.
2. Zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatom punkty rankingowe w poszczególnych kryteriach na zasadach określonych w załączniku nr 1 do zasad rekrutacji.
3. Zespół kwalifikacyjny, w zakresie, o którym mowa w ust. 1 pkt 1 rekomenduje komisji kwalifikacyjnej ocenę pozytywną albo negatywną. W przypadku oceny negatywnej Zespół kwalifikacyjny przygotowuje uzasadnienie.
4. W przypadku osoby legitymującej się dyplomem studiów ukończonych poza granicami Polski, zespół kwalifikacyjny właściwy dla wybranej przez kandydata dyscypliny naukowej może wezwać kandydata do przedstawienia dodatkowych dokumentów.

5. Zespół kwalifikacyjny, w przypadku oceny pozytywnej kandydatów, o których mowa w § 6 ust. 2 przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c.
6. W przypadku beneficjenta programu „Diamentowy Grant" zespół kwalifikacyjny przyznaje kandydatowi 60 pkt za kryteria, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a-c niezależnie od wyników uzyskanych przez kandydata w tych kryteriach.
7. Liczba punktów rankingowych kandydata dla kryterium, o którym mowa w ust. 1 pkt 2 lit. b-e jest średnią arytmetyczną punktów przyznanych przez poszczególnych członków zespołu kwalifikacyjnego, zaokrągloną do góry z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, i nie może być większa niż wartość maksymalna określona dla danego kryterium.
8. Maksymalna liczba punktów rankingowych możliwych do przyznania przez zespół kwalifikacyjny z kryteriów, o których mowa w ust. 1 pkt 2 wynosi 110 punktów.
9. Po zakończeniu postępowania kwalifikacyjnego zespół kwalifikacyjny niezwłocznie przekazuje komisji rekrutacyjnej wypełnione i podpisane dokumenty, o których mowa w § 3 ust. 10 pkt 2.

§ 11

1. Celem rozmowy kwalifikacyjnej jest sprawdzenie przygotowania i motywacji kandydata do prowadzenia pracy naukowej i jego zainteresowań naukowych w oparciu o przedstawiony projekt badawczy oraz wiedzę ogólną z dyscypliny naukowej.
2. Informacja o terminie i miejscu lub formie rozmowy kwalifikacyjnej dla kandydatów w ramach dyscypliny naukowej, o której mowa w § 1 ust. 1 przekazywana jest kandydatom drogą elektroniczną na wskazany w systemie IRK adres e-mail w terminie do 29 sierpnia 2025 r.
3. Rozmowa kwalifikacyjna może być przeprowadzona w formie stacjonarnej albo zdalnej z wykorzystaniem powszechnie dostępnych narzędzi internetowych. Preferowanym komunikatorem jest MS Teams.
4. Przed rozpoczęciem rozmowy kwalifikacyjnej przewodniczący lub sekretarz zespołu kwalifikacyjnego zobowiązany jest do weryfikacji tożsamości kandydata.
5. Rozmowa kwalifikacyjna składa się z dwóch części:
    1) część pierwsza – prezentacja przez kandydata wstępnej koncepcji rozprawy doktorskiej przygotowanej zgodnie z uzgodnioną z potencjalnym promotorem tematyką badawczą – max. 15 min.,
    2) część druga – pytania członków zespołu kwalifikacyjnego mające na celu sprawdzenie umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, prowadzenia dyskusji naukowej i motywacji do pracy badawczej oraz wiedzy ogólnej kandydata w zakresie wybranej dyscypliny naukowej.
6. Prezentacja kandydata powinna obejmować następujące zagadnienia:
    1) wstępny temat rozprawy doktorskiej,
    2) uzasadnienie wyboru tematu, wyniki analizy stanu wiedzy w zakresie wybranej problematyki badawczej, przegląd literatury,
    3) wstępne zdefiniowanie problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy, przedmiot rozprawy),
    4) proponowaną metodologię,
    5) oczekiwane wyniki.

Rozdział VI
Wyniki postępowania rekrutacyjnego

§ 12

1. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowną analizę dokumentów i sposobu przyznania punktów rankingowych.
2. Kandydat może być rozpatrywany w ramach limitu miejsc dla dyscypliny naukowej do wpisania na listę doktorantów tylko w przypadku:
   1) spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1,
   2) wniesienia opłaty rekrutacyjnej, zgodnie z warunkami określonymi w § 9,
   3) uzyskania oceny pozytywnej, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 1 i ust. 3,
   4) uzyskania ogółem minimum 55 punktów rankingowych, w tym co najmniej 20 pkt z rozmowy kwalifikacyjnej.
3. Niespełnienie warunków, o których mowa w ust. 2, uniemożliwia wpisanie kandydata na listą rankingową kandydatów nawet w przypadku niewykorzystania, określonego dla dyscypliny naukowej, limitu miejsc.

§ 13

1. Wyniki postępowania rekrutacyjnego są jawne.
2. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu rekrutacji, do którego dołącza dokument zwany listą rankingową kandydatów, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów.
3. O kolejności umieszczania kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów rankingowych oraz spełnienie wymagań, o których mowa w § 12 ust. 2.
4. W przypadku uzyskania przez kandydatów tej samej ogólnej liczby punktów rankingowych o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej decyduje liczba punktów przyznana w pierwszej kolejności za:
   1) rozmowę kwalifikacyjną, o której mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. e,
   2) osiągnięcia naukowe, o których mowa w § 10 ust. 1 pkt 2 lit. c.
5. W przypadku braku rozstrzygnięcia na podstawie warunków, o których mowa w ust. 4 decyzję o przyjęciu do Szkoły Doktorskiej podejmuje komisja rekrutacyjna.
6. Po analizie wstępnych wyników postępowania rekrutacyjnego Komisja rekrutacyjna może wnioskować do Rektora o zmianę limitu miejsc dla poszczególnych dyscyplin naukowych lub zwiększenia limitu miejsc do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2025/2026.
7. Kandydaci, którzy nie spełnią warunków, o których mowa w § 12 ust. 2 umieszczani są na liście rankingowej w oddzielnej grupie poniżej kandydatów spełniających te warunki.
8. Na liście rankingowej umieszcza się:
   1) imię i nazwisk kandydata,
   2) wynik końcowy – suma punktów rankingowych,
   3) oznaczenie czy kandydat został wstępnie zakwalifikowany do wpisania na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej.
9. Listę rankingową podpisuje przewodniczący komisji rekrutacyjnej.

10. Wszelkie skreślenia i zmiany dokonywane na liście rankingowej po jej podpisaniu powinny zawierać uzasadnienie i być potwierdzone podpisem przewodniczącego komisji rekrutacyjnej.

Rozdział VII
Przyjęcie i odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej

§ 14

1. Kandydat wstępnie zakwalifikowany do wpisu na listę doktorantów zostaje przyjęty do Szkoły Doktorskiej po dostarczeniu do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej nie później niż do 23 września 2025 r.
   1) oświadczenia zgodnie ze wzorem określonym w załączniku nr 7 do zasad rekrutacji,
   2) dyplomu ukończenia studiów drugiego stopnia, jednolitych studiów magisterskich lub równorzędnych uzyskany na podstawie odrębnych przepisów albo zaświadczenia o uzyskaniu tytułu zawodowego magistra.
2. W szczególnych przypadkach przewodniczący komisji rekrutacyjnej może wyznaczyć kandydatowi innych termin na złożenie dokumentów, o których mowa w ust. 1.
3. Niespełnienie wymagań określonych w ust. 1 skutkuje skreśleniem kandydata z listy wstępnie zakwalifikowanych do wpisania na listę doktorantów i wnioskiem komisji rekrutacyjnej do Rektora o wydanie decyzji o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej.
4. Kandydaci, którzy spełniają warunki, o których mowa w § 12 ust. 2, a nie zostali przyjęci z powodu wyczerpania limitu miejsc określonych dla dyscypliny naukowej stanowią grupę rezerwową. W przypadku zwalniania się miejsc na liście wstępnie zakwalifikowanych kandydatów do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2025/2026 w wybranej przez kandydata dyscyplinie naukowej, osoby te mogą decyzją Rektora zostać przyjęte do Szkoły Doktorskiej z zachowaniem kolejności wynikającej z liczby uzyskanych punktów.
5. Komisja rekrutacyjna niezwłocznie informuje kandydata o przyjęciu w tym trybie. Przepis ust. 1 i 2 stosuje się odpowiednio, przy czym oświadczenie, o których mowa w ust. 1 kandydat jest zobowiązany złożyć w terminie siedmiu dni od dnia przekazania informacji o tym obowiązku pod rygorem wygaśnięcia zakwalifikowania z mocy prawa.

§ 15

1. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
2. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej Rektora na wniosek komisji rekrutacyjnej. Od decyzji Rektora przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Dział IV
Specjalne postępowania rekrutacyjne

Rozdział I
Postanowienia ogólne

§ 16

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego odbywa się jako odrębne postępowanie konkursowe, poza limitami miejsc określonymi w § 1 ust. 8, którego zasady uwzględniają odpowiednio niniejsze zasady rekrutacji i zasady określone dla programu, projektu, grantu lub umowy, zwane dalej „wspólnymi zasadami rekrutacji".
2. Wspólne zasady rekrutacji po uzgodnieniu z przedstawicielami instytucji właściwej lub kierownika programu, projektu, grantu lub umowy, zatwierdzane są przez przewodniczącego komisji rekrutacyjnej
3. Specjalne postępowanie rekrutacyjne do Szkoły Doktorskiej jest prowadzone przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne, o których mowa w § 2 ust 1, z zastrzeżeniem ust. 4 i 5.
4. W posiedzeniach zespołów kwalifikacyjnych i komisji rekrutacyjnej w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego mogą uczestniczyć przedstawiciele lub kierownicy, o których mowa w ust. 2.
5. Przewodniczący Komisji rekrutacyjnej, na wniosek osób, o których mowa w ust. 2, może powołać dodatkowe zespoły kwalifikacyjne.
6. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone przez cały rok. W przypadku zakończenia działalności komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych w trakcie specjalnego postępowania rekrutacyjne Rektor może przedłużyć ich działalność do zakończenia tego postępowania.
7. Kandydaci rekrutowani w ramach specjalnego postępowania rekrutacyjnego, mogą być przyjęci do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2025/2026 tylko pod warunkiem zapewnienia, przez cały okres kształcenia, pełnego finansowania z programów, projektów, grantów lub umów stypendium doktoranckiego w wysokości nie mniejszej niż wysokość stypendium określona w art. 209 ust. 4 Ustawy oraz ewentualnego zwiększenia stypendium i dofinansowania kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowania czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.
8. Okres kształcenia, o którym mowa w ust. 7, obejmuje również okres zawieszenia kształcenia i przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
9. Warunkiem przyjęcia do Szkoły Doktorskiej i finansowania kandydatów, o których mowa w ust. 7 jest umowa określająca warunki realizacji, finansowania i rozliczania środków finansowych na finansowanie stypendium lub stypendiów doktoranckich, zwiększenia wysokości stypendium lub stypendiów oraz kosztów ubezpieczenia społecznego ponoszonych przez WAT i ewentualnie dofinansowanie kosztów wykorzystania infrastruktury badawczej, a także finansowanie czynności związanych z postępowaniem o nadanie stopnia doktora.

Rozdział II
Program „Doktorat wdrożeniowy”

§ 17

1. Rekrutacja kandydatów do Szkoły Doktorskiej w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” zwany dalej „programem DW” prowadzona jest jako specjalne postępowanie rekrutacyjne na podstawie Komunikatu Ministra Nauki o ustanowieniu programu „Doktorat wdrożeniowy” i naborze wniosków.
2. Kandydaci do programu DW powinni rekrutować się spośród pracowników przedsiębiorstw i innych podmiotów współpracujących z WAT.
3. Komisja rekrutacyjna, po opublikowaniu Komunikatu, o którym mowa w ust. 1 określa:
   1) harmonogram przeprowadzenia rekrutacji,
   2) wykaz i wzory dokumentów składanych przez potencjalnego promotora i kandydata w poszczególnych etapach rekrutacji,
   3) sposób i miejsce lub formę składania dokumentów.
4. Rekrutacja do programu DW prowadzona jest przez komisję rekrutacyjną i zespoły kwalifikacyjne w dwóch etapach:
   1) etap wstępny,
   2) etap końcowy.
5. Etap wstępny obejmuje:
   1) rejestrację kandydata w systemie IRK, wgranie wersji elektronicznej dokumentów, wniesienie opłaty rekrutacyjnej, o której mowa w § 9 ust 1, na indywidualne konto bankowe wygenerowane dla każdego kandydata przez system IRK w terminie określonym w harmonogramie, o którym mowa w ust. 3 pkt 1,
   2) przekazanie przez komisję rekrutacyjną dokumentów do właściwego ze względu na dyscyplinę naukową zespołu kwalifikacyjnego,
   3) postępowanie kwalifikacyjne prowadzone przez zespół kwalifikacyjny, w zakresie:
      a) analizy i oceny zgłoszonego przez kandydata tematu rozprawy doktorskiej oraz dorobku naukowego potencjalnego promotora,
      b) spełniania przez kandydata wymagań formalnych do:
         - udziału w programie DW,
         - kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT zgodnie z § 6 ust. 1 i §10 ust.1 pkt 1,
      c) przeprowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej,
      d) przyznania punktów rankingowych za kryteria, o których mowa w §10 ust. 1 pkt 2,
      e) przekazania komisji rekrutacyjnej dokumentów, o których mowa w ust. 3 pkt 3 wraz z rekomendacjami dla komisji rekrutacyjnej w zakresie kwalifikacji kandydata do programu DW.
6. Kandydat może uzyskać pozytywną rekomendację zespołu kwalifikacyjnego tylko w przypadku spełnienia wymagań formalnych, o których mowa w ust. 5 pkt 3 lit. b, uzyskania pozytywnej oceny, o której mowa w ust. 5 pkt 3 lit. a oraz minimum 20 punktów z rozmowy kwalifikacyjnej.
7. Komisja rekrutacyjna przed akceptacją protokołów zespołów kwalifikacyjnych może zlecić zespołowi kwalifikacyjnemu ponowne przeprowadzenie postępowania kwalifikacyjnego, o którym mowa w ust. 5 pkt 3 lit. a, b i d.

8. Komisja rekrutacyjna sporządza protokół z przebiegu etapu wstępnego, do którego dołącza, w przypadku pozytywnej akceptacji kandydatów dokument zwany listą rankingową, zawierającą informację o kandydatach wstępnie zakwalifikowanych do wpisu na listę doktorantów w ramach programu DW.
9. Na podstawie protokołu komisji rekrutacyjnej z etapu wstępnego:
   1) przekazywany jest, poprzez Zintegrowany System Usług dla Nauki Obsługa Strumieni Finansowania (ZSUN/OSF), wniosek do Ministra Nauki o zakwalifikowanie kandydata do udziału w programie DW, albo
   2) w przypadku niespełnienia wymagań, o których mowa w ust. 6 kandydat otrzymuje decyzję Rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2025/2026 w ramach programu.
10. Wnioski, o których mowa w ust. 9 pkt 1, przygotowywane są oddzielnie dla każdego wstępnie zakwalifikowanego kandydata.
11. Wyniki etapu wstępnego są jawne. Informacja o zakwalifikowaniu lub niezakwalifikowaniu kandydata jest umieszczana na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i przesyłana na adres email kandydata.
12. Etap końcowy dotyczy tylko kandydatów, którzy w etapie wstępnym zostali wpisani na listę rankingową i obejmuje:
   1) dostarczenie przez kandydata dokumentów dla tego etapu, określonych w ust. 3 pkt 2,
   2) przeprowadzenie przez komisje rekrutacyjną kwalifikacji końcowej kandydatów z listy rankingowej, zastrzeżeniem ust.14,
   3) sporządzenie przez komisje rekrutacyjna protokołu końcowego z rekrutacji do programu DW.
13. Komisja rekrutacyjna może, na każdym etapie rekrutacji do programu DW, wezwać kandydata do złożenia dodatkowych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań do udziału w programie DW.
14. Kwalifikacja końcowa jest realizowana tylko w przypadku przekazania przez Ministra informacji o zakwalifikowaniu wniosku kandydata do udziału w programie DW na rok akademicki 2025/2026.
15. W przypadku przekazania przez Ministra informacji o niezakwalifikowaniu wniosku WAT do udziału w programie DW Rektor wydaje decyzję o odmowie przyjęcia kandydata do Szkoły Doktorskiej w ramach tego programu niezależnie od wyników etapu wstępnego.
16. W wyniku przeprowadzonej kwalifikacji końcowej, na podstawie protokołu końcowego komisji rekrutacyjnej kandydat:
   1) zostaje wpisany na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2025/2026 w ramach programu DW, albo
   2) otrzymuje decyzję Rektora o odmowie przyjęcia do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2025/2026 w ramach tego programu.
17. Uczestnictwo kandydata w rekrutacji do programu DW nie wyklucza, na jego wniosek, uczestnictwa w rekrutacji do Szkoły Doktorskiej na rok akademicki 2025/2026.

Rozdział III
Inne programy, projekty, granty, umowy

§ 18

1. Specjalne postępowania rekrutacyjne mogą być prowadzone także w ramach innych programów, projektów, grantów lub umów.

2. Szczegółowe zasady postępowań, o którym mowa w ust. 1 określa komisja rekrutacyjna, co najmniej na 14 dni przez rozpoczęciem rekrutacji uwzględniając spełnienie przez kandydatów wymagań formalnych, o których mowa w § 6 ust. 1 i wymagań określonych dla programu, projektu, grantu lub umowy.
3. Postępowania kwalifikacyjne realizowane w ramach postępowań, o których mowa w ust. 1 powinny być oparte na rozmowie kwalifikacyjnej uwzględniającej dodatkowe wymagania projektu/programu, grantu lub umowy.

Dział V
Postanowienia końcowe

§ 19

1. W kwestiach nieuregulowanych niniejszymi zasadami mają zastosowanie przepisy:
   1) Ustawy,
   2) rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 września 2018 r. w sprawie nostryfikacji dyplomów ukończenia studiów za granicą oraz potwierdzania ukończenia studiów na określonym poziomie (Dz.U. poz. 1881),
   3) ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 572 z późn. zm.).

Załącznik nr 1
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026

Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych

1. Zespoły kwalifikacyjne przyznają kandydatom punkty rankingowe według następujących kryteriów:

Kryterium	Liczba punktów rankingowych	
1. Wynik ukończenia studiów magisterskich	0 ÷ 20	60 pkt w przypadku, kandydatów, o których mowa § 10 ust. 5 i 6 zasad rekrutacji
2. Kwalifikacje i kompetencje do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej	0 ÷ 10	
3. Osiągnięcia naukowe	0 ÷ 30	
4. Koncepcja rozprawy doktorskiej	0 ÷ 10	
5. Rozmowa kwalifikacyjna	0 ÷ 40	
Ogółem max.	**110**	

2. Szczegółowe zasady przyznawania punktów rankingowych w poszczególnych kryteriach:

1) Wynik ukończenia studiów magisterskich

Wynik	Liczba punktów rankingowych
bardzo dobry z wyróżnieniem (5w)	20
bardzo dobry (5)	15
dobry plus (4+)	10
dobry (4)	5
poniżej dobry (poniżej 4)	0

2) Kwalifikacje i kompetencje kandydata do kształcenia w Szkole Doktorskiej w wybranej dyscyplinie naukowej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane wyjazdy zagraniczne (np. Erasmus), staże, realizowane studia indywidualne	0 ÷ 5
2) certyfikaty, świadectwa i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych w pracy naukowej (studia podyplomowe, kursy, szkolenia, certyfikat dowolnego języka obcego powyżej B2, itp.)	0 ÷ 5

3) Osiągnięcia naukowe kandydata

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) udokumentowane publikacje naukowe opublikowane w latach 2018-2025, w tym:	**0 ÷ 30 pkt**
a) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 15 pkt za jedną monografię
b) rozdział w monografii wieloautorskiej z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jeden rozdział – ogółem nie więcej niż 10 pkt
c) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 10 pkt za jedną publikację
d) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedna publikację – ogółem nie więcej niż 15 pkt.
e) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, o których mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy	0 ÷ 5 pkt za jedną publikację – ogółem nie więcej niż 10 pkt.
2) udokumentowane nagrody lub stypendia	**0 ÷ 15 pkt**
a) uzyskanie nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej	8 pkt za jedna nagrodę lub stypendium
b) uzyskanie nagrody lub stypendium Rektora	0 ÷ 3 pkt
c) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową	0 ÷ 2 pkt
d) inne nagrody z tytułu działalności badawczej	0 ÷ 2 pkt
3) udokumentowane osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)	**0 ÷ 5 pkt**
1. wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS	0 ÷ 3 pkt;
2. wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS	0 ÷ 2 pkt.
4) udokumentowany udział w projektach badawczych - na podstawie oświadczeń kierowników projektów badawczych	**0 ÷ 10 pkt**

Uwagi:

1. *każde osiągniecie musi być udokumentowane w postaci kopii elektronicznej w formacje pdf*
2. *w przypadku, gdy suma punktów z kryteriów cząstkowych przekracza wartość maksymalną dla tego kryterium, kandydatowi przyznawana jest maksymalna liczba punktów dla tego kryterium*

4) Koncepcja rozprawy doktorskiej

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
Ocena jakości i poprawności merytorycznej koncepcji, w szczególności ujęcia tematu rozprawy i uzasadnienia jego wyboru, zdefiniowania problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, metodologii oraz przedstawienia aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki.	**0 ÷ 10**

Wymagania edycyjne: *max. 5000 znaków bez spacji, czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5; tekst wyjustowany.*

5) Rozmowa kwalifikacyjna

Wyszczególnienie	Liczba punktów rankingowych
1) ocena prezentacji koncepcji rozprawy doktorskiej w zakresie: a) uzasadnienia podjęcia tematu, b) zdefiniowania problemu badawczego (cel, pytania badawcze, hipotezy), c) proponowanej metodologii, d) nowatorstwa i oryginalności podjętej problematyki, e) przedstawienia stanu badań w zakresie projektu i literatury;	**0 ÷ 15**
2) ocena wiedzy, umiejętności i motywacji: a) umiejętności uzasadnienia/obrony przedstawionej koncepcji rozprawy doktorskiej, b) umiejętności prowadzenia dyskusji naukowej, w tym spójności i przejrzystości argumentacji, c) ogólnej wiedzy w zakresie dyscypliny naukowej, d) motywacji do prowadzenia pracy badawczej.	**0 ÷ 25**

Załącznik nr 2
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026

(tytuł/stopień naukowy)

(imię i nazwisko potencjalnego promotora)

(reprezentowana dyscyplina naukowa)

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w przypadku przyjęcia Pana/Pani*:

(imię i nazwisko kandydata)

do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2025/2026 wyrażam zgodę na opiekę naukową i pełnienie funkcji promotora w ramach tematyki badawczej:

(tematyka badawcza)

Jednocześnie oświadczam, że:

1) nie byłem/łam promotorem 4 doktorantów, którzy zostali skreśleni z listy doktorantów z powodu negatywnego wyniku oceny śródokresowej,
2) nie sprawowałem/łam opieki nad przygotowaniem rozprawy przez co najmniej 2 osoby ubiegające się o stopień doktora, które nie uzyskały pozytywnych recenzji, o których mowa w art. 191 ust. 1 ustawy.

……. ……..
(data) *(podpis potencjalnego promotora)*

* niepotrzebne skreślić

Załącznik nr 3
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026

(imię i nazwisko kandydata)

(dyscyplina naukowa)

Koncepcja rozprawy doktorskiej[1]

……..
czytelny podpis kandydata

[1] Koncepcja powinna obejmować: wstępny temat rozprawy i uzasadnienie jego wyboru, zdefiniowanie: problemu badawczego, celu, pytań badawczych, hipotez, przedmiotu rozprawy metodologii oraz przedstawienie aktualnego stanu badań w zakresie przyjętej tematyki - **max. 5000 znaków bez spacji,** czcionka Arial, styl normalny, rozmiar 12, marginesy: prawy, lewy, góra, dół - 2,5 cm, interlinia 1,5, tekst wyjustowany

Załącznik nr 4
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026 r.

KWESTIONARIUSZ INFORMACYJNY

(imię i nazwisko kandydata)

I. DANE PODSTAWOWE

1. Ukończone studia II stopnia (magisterskie)

1)	nazwa uczelni	
2)	kierunek studiów	
3)	wynik ukończenia	
4)	rok ukończenia	
5)	tytuł pracy dyplomowej	
6)	imię i nazwisko kierownika pracy dyplomowej	

2. Czy posiada Pani/Pan stopień naukowy doktora? Jeśli Tak, to proszę o załączenie kopii dyplomu doktorskiego lub zaświadczenia tymczasowego – *załącznik nr 1*

3. Czy Pani/Pan miała/miał lub ma wszczęty przewód doktorski lub postępowanie o nadanie stopnia naukowego doktora? Jeśli tak, to proszę o podanie uczelni/instytutu i dyscyplinie naukowej oraz tematu rozprawy.

4. Czy była/był albo jest Pani/Pan uczestnikiem studiów doktoranckich (studiów III stopnia)? Jeśli Tak to proszę o podanie uczelni/instytutu, dyscypliny naukowej, rok rozpoczęcia - rok zakończenia

5. Czy była/był Pani/Pan albo jest doktorantem szkoły doktorskiej? Jeśli Tak to proszę o podanie nazwy szkoły doktorskiej, dyscypliny naukowej, daty rozpoczęcia i zakończenia kształcenia

6. Aktualne zatrudnienie

(nazwa zakładu pracy, miejscowość, zajmowane stanowisko, status -żołnierz zawodowy, funkcjonariusz policji, służby więziennej, cywil, inny)

II. KWALIFIKACJE I KOMPETENCJE

1. Wyjazdy zagraniczne i studia indywidualne:

1) wyjazdy w ramach programów np. Erasmus – *załącznik nr 2*

(nazwa programu, termin wyjazdu, semestr studiów, uczelnia przyjmująca, kraj)

2) staże zagraniczne – *załącznik nr 3*

(nazwa stażu, termin, semestr studiów, instytucja przyjmująca, kraj)

3) studia indywidualne - *załącznik nr 4*

(semestr/semestry studiów, poziom studiów)

2. Certyfikaty i zaświadczenia świadczące o nabyciu kwalifikacji potrzebnych do pracy naukowej - *załącznik nr 5*

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

3. Dokument poświadczający znajomość języka obcego na poziomie biegłości językowej powyżej B2 - *załącznik nr 6*[1]

(nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

4. Dokumenty, poświadczające znajomość języka polskiego, tylko w przypadku cudzoziemców kształconych w języku polskim - *załącznik nr 7*[2]

(nazwa dokumentu)

III. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

1. Działalność publikacyjna w latach 2018 - 2025[3]:

1) monografia z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 8***

(autor/autorzy, tytuł, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

[1] dokumenty potwierdzające znajomość dowolnego języka obcego na poziomie powyżej B2 np. C1, C2

[2] dokumenty, o których mowa w § 6 ust. 6 pkt 1-3

[3] w przypadku:

- monografii należy dołączyć kopię strony tytułowej i streszczenie (max. 5 str. A4),
- rozdziału w monografii, publikacji naukowej lub referatu, dłuższych niż 5 stron, należy dołączyć stronę tytułową i streszczenie (max. 3 str. A4), do 5 stron należy załączyć kopię całej publikacji,

2) rozdział w monografii wieloautorskiej, z wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 9***

(autor/autorzy, tytuł, tytuł monografii, wydawnictwo, rok opublikowania, liczba punktów)

3) publikacja naukowa w czasopismach z wykazu czasopism naukowych o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 10***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania, liczba punktów)

4) publikacja naukowa w czasopismach spoza wykazu, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 11***

(autor/autorzy, tytuł, nazwa czasopisma, rok opublikowania)

5) udział w konferencji naukowej z prezentacją referatu i jego publikacja w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, w wykazie, o którym mowa w art. 267 ust. 3 Ustawy - ***załącznik nr 12***

(nazwa konferencji, data, miejsce, temat prezentacji, autor/autorzy)

2. Uzyskane nagrody, stypendia

1) nagrody lub stypendium ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki lub Ministra Obrony Narodowej – ***załącznik nr 13***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

2) uzyskanie nagrody lub stypendium Rektora – ***załącznik nr 14***

(nazwa nagrody lub stypendium, data przyznania)

3) wyróżnienie za najlepszą pracę dyplomową – ***załącznik nr 15***

(praca inżynierska/licencjacka/magisterska, data przyznania)

4) inne nagrody z tytułu działalności badawczej – ***załącznik nr 16***

(tytuł nagrody, data przyznania)

3. Osiągnięcia w Kole Naukowym Studentów (KNS)

1) wyróżnienie w konkursie na najlepszą pracę studencką w ramach działalności KNS – ***załącznik nr 17***

(temat pracy, data przyznania wyróżnienia)

2) wyróżnienie za wystąpienie na seminarium KNS – ***załącznik nr 18***

(temat wystąpienia, data przyznania wyróżnienia)

4. Udział w projektach badawczych w ostatnich 5 latach - *załącznik nr 19*

Lp.	Nazwa projektu badawczego	Czas udziału w projekcie od- do	Uczelnia, instytucja naukowa w której realizowany jest projekt	Tytuł/stopień naukowy imię i nazwisko kierownika projektu	% udziału kandydata w projekcie
1					
2					

Uwagi:

- do systemu IRK wgrywane są tylko załączniki w formacie pdf lub jpg
- załącznik do punktu/podpunktu Kwestionariusza powinien zawierać potwierdzenie wszystkich informacji wskazanych w tym punkcie/podpunkcie,
- załączniki powinny zawierać potwierdzenia uzyskanych nagród, stypendiów, wyróżnień w postaci skanów dyplomów, zaświadczeń, decyzji,
- potwierdzeniem udziału kandydata w projektach badawczych jest zaświadczenie kierownika projektu, w przypadku kilku zaświadczeń należy wgrać je w jednym pliku
- w przypadku dużego rozmiaru pliku możliwe jest podzielenie pliku i wgranie jako załączniki dodatkowe dostępne w formularzu IRK,
- rozmiar wszystkich plików nie powinien przekraczać 50 MB.

miejscowość, data	*podpis kandydata*

Załącznik nr 5
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026

Wykaz
dokumentów potwierdzających znajomość języka angielskiego
na poziomie co najmniej B2

W postepowaniu rekrutacyjnym do Szkoły Doktorskiej WAT akceptowane są poniżej wskazane dokumenty kandydata potwierdzające jego znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 w skali globalnej biegłości językowej według „Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment (CEFR) – Europejski system opisu kształcenia językowego: uczenie się, nauczanie, ocenianie (ESOKJ)":

1. Dyplom ukończenia studiów zawierający znak graficzny informujący o poziomie 6. lub 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji przypisany do kwalifikacji pełnych włączonych do zintegrowanego systemu kwalifikacji, jeżeli w suplemencie do dyplomu jest informacja, że jedynym lub podstawowym językiem obcym realizowanym w trakcie studiów był język angielski i efekty uczenia się zostały osiągnięte dla języka angielskiego.
2. Informacja w suplemencie do dyplomu ukończenia studiów o zdanym egzaminie z języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
3. Dyplom ukończenia studiów w zakresie filologii języka angielskiego.
4. Certyfikat potwierdzający znajomość języka angielskiego wydany przez Krajową Szkołę Administracji Publicznej w wyniku lingwistycznego postępowania sprawdzającego.
5. Świadectwa potwierdzające osiągnięcie Standardowego Profilu Językowego (SPJ) 3232 znajomości języka angielskiego według Porozumienia standaryzacyjnego NATO STANAG 6001.
6. Dokument potwierdzający ukończenie studiów lub studiów podyplomowych za granicą lub w Rzeczypospolitej Polskiej, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
7. Wydany za granicą dokument uznany za równoważny świadectwu dojrzałości, jeżeli językiem wykładowym był język angielski.
8. Dyplom Matury Międzynarodowej (International Baccalaureate Diploma) lub Dyplom Matury Europejskiej (European Baccalaureate).
9. Zaświadczenie o zdanym egzaminie resortowym z języka angielskiego, na poziomie odpowiadającym co najmniej B2, wydane przez Ministerstwo Spraw Zagranicznych lub inne urzędy administracji centralnej.
10. Dokument potwierdzający wpis na listę tłumaczy przysięgłych w Rzeczypospolitej Polskiej lub dokument potwierdzający posiadanie uprawnień tłumacza przysięgłego w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym lub w Konfederacji Szwajcarskiej.
11. Certyfikaty potwierdzające znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 wydane przez:
    1) Cambridge Assessment English,

2) LanguageCert Polska,
3) Educational Testing Service (ETS),
4) European Consortium for the Certificate of Attainment in Modern Languages (ECL),
5) Oxford Test of English (OTE),
6) Trinity College: Integrated skills in English (ISE),
7) City & Guilds, City & Guilds Pitman Qualifications, Pitman Qualifications Institute,
8) Pearson Qualifications: Pearson test of English - PTE General, Pearson test of English - PTE Academic, PEIC, LCCI qualifications,
9) Cambridge Assessment English, London Chamber of Commerce and Industry Examinations Board. British Council, IDP IELTS Australia: International English Language, Education Development International (EDI), University of Cambridge, ESOL Examinations,
10) TELC GmbH, WBT Weiterbildungs -Testsysteme GmbH,
11) uczelnie i instytucje stowarzyszone w Association of Language Testers in Europe (ALTE), Network of University Language Testers in Europe (NULTE), Stowarzyszeniu Akademickich Ośrodków Nauczania Języków Obcych SERMO.

Załącznik nr 6
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026

Klauzula informacyjna

Zgodnie z art. 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), Dz.U.UE.L.2016.119.1, dalej: „RODO" informuję, iż:

1. Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego z siedzibą w Warszawie (kod: 00-908) przy ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2.
2. Administrator danych powołał inspektora ochrony danych nadzorującego prawidłowość przetwarzania danych osobowych, z którym można się skontaktować za pośrednictwem adresu e-mail: iod@wat.edu.pl.
3. Pani/Pana dane osobowe będą przetwarzane w celach rekrutacyjnych do Szkoły Doktorskiej, a po przyjęciu będą przetwarzane w celach dokumentowania przebiegu kształcenia oraz w celach statutowych, statystycznych i archiwizacji jak również w celu dochodzenia i obrony przed ewentualnymi roszczeniami.
4. Podane dane będą przetwarzane na podstawie art. 6 ust. 1 lit. c i lit. e RODO tj. w celu wypełnienia obowiązku prawnego ciążącego na Administratorze oraz gdy przetwarzanie jest niezbędne do wykonania zadania realizowanego w interesie publicznym lub w ramach sprawowania władzy publicznej powierzonej administratorowi.
5. W przypadku przyznawania zwiększonej kwoty stypendium dane szczególnych kategorii w postaci stanu zdrowia osoby (w tym niepełnosprawności) będą przetwarzane na podstawie art. 9 ust. 2 lit. b tj. przetwarzanie jest niezbędne do wypełnienia obowiązków i wykonywania przez Administratora w dziedzinie prawa pracy, zabezpieczenia społecznego i ochrony socjalnej.
6. Podanie danych jest dobrowolne, jednak konieczne do realizacji celów do jakich zostały zebrane. Brak ich podania uniemożliwi przeprowadzenie rekrutacji i przyjęcie na I rok kształcenia w Szkole Doktorskiej.
7. Dane osobowe nie będą udostępniane innym odbiorcom, z wyjątkiem ministra właściwego do spraw nauki i szkolnictwa wyższego, Ministra Obrony Narodowej oraz przypadków przewidzianych przepisami prawa.
8. Dane przechowywane będą przez okres niezbędny do realizacji wszelkich czynności związanych z procesem rekrutacji, a po przyjęciu do Szkoły Doktorskiej przez okres 50 lat od ukończenia kształcenia;
9. Posiada Pani/Pan prawo dostępu do treści swoich danych oraz z zastrzeżeniem przepisów prawa: prawo ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia przetwarzania.
10. Ma Pani/Pan prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych.

11. Osoby, których Uczelnia przetwarza dane osobowe, mają prawo do wniesienia skargi do właściwego organu nadzorczego, którym jest Prezes Urzędu Ochrony danych Osobowych, gdy uznają, że przetwarzanie danych osobowych narusza powszechnie obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Potwierdzam, że zapoznałam(em) się i przyjmuję do wiadomości powyższe informacje.

....

miejscowość, data *czytelny podpis kandydata*

Załącznik nr 7
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026

(imię i nazwisko kandydata)

(dyscyplina naukowa)

OŚWIADCZENIE

Świadomy(-a) odpowiedzialności karnej za podanie nieprawdziwych informacji oświadczam, że na dzień **1 października 2025 r.**:

1. Szkoła Doktorska Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego będzie jedyną szkołą doktorską, w której będę realizował(-a) kształcenie;
2. posiadam/nie posiadam* stopień naukowy doktora[1];
3. posiadam/nie posiadam* orzeczenie(a)[2]:
   1) o niepełnosprawności*,
   2) o stopniu niepełnosprawności*, o którym mowa w art. 5 oraz art. 62 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 44, z późn. zm.).

……..
data i czytelny podpis kandydata

Załączniki:

1. ……
2. ……

**- niepotrzebne skreślić*

[1] w przypadku posiadania stopnia naukowego doktora należy dołączyć kopię dyplomu o nadaniu stopnia naukowego doktora lub zaświadczenia tymczasowego
[2] w przypadku posiadania orzeczenia należy dołączyć jego kopię

Załącznik nr 8
do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT
na rok akademicki 2025/2026

(imię i nazwisko kandydata)

(dyscyplina naukowa)

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że posiadam udokumentowaną, zgodnie z załącznikiem 5 do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2025/2026, znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 w skali globalnej biegłości językowej według *„Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment (CEFR) – Europejski system opisu kształcenia językowego: uczenie się, nauczanie, ocenianie (ESOKJ)”*.

Potwierdzeniem ww. znajomości jest[1]:

(odniesienie do dyplomu, suplementu, nazwa certyfikatu/zaświadczenia)

……..
data i czytelny podpis kandydata

Załącznik[2]:

1. ……

[1] wskazane mogą być tylko dokumenty ujęte z załączniku nr 5 do Zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2025/2026

[2] kopia wskazanego przez kandydata dokumentu potwierdzającego znajomość języka angielskiego

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 183/RKR/2019 z dnia 19 lipca 2019 r.

w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2019/2020

Na podstawie § 23 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej, stanowiącego załącznik do uchwały nr 215/III/2012 Senatu WAT z dnia 29 marca 2012 r. w sprawie uchwalenia Statutu WAT (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2017 z dnia 6 lipca 2017 r.), w związku z § 2 ust. 1 załącznika do uchwały Nr 35/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 30 maja 2019 r. w sprawie określenia zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2019/2020 postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Powołuje się Komisję Rekrutacyjną do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2019/2020 w składzie:
   1) przewodniczący:
      - dr inż. Piotr Zalewski – dyrektor Szkoły Doktorskiej;
   2) zastępca przewodniczącego:
      - dr inż. Dariusz Podbielski – zastępca dyrektora Szkoły Doktorskiej;
   3) członkowie reprezentujący dyscypliny naukowe:
      a) inżynieria mechaniczna
         - prof. dr hab. inż. Jerzy Małachowski;
         - dr hab. inż. Zbigniew Leciejewski;
      b) automatyka, elektronika i elektrotechnika
         - prof. dr. hab. inż. Jan Jabczyński;
         - dr. hab. inż. Mateusz Pasternak;
      c) inżynieria lądowa i transport
         - prof. dr. hab. inż. Adam Stolarski;
         - płk prof. dr hab. inż. Michał Kędzierski
      d) informatyka techniczna i telekomunikacja
         - dr hab. inż. Kazimierz Worwa;
         - dr hab. inż. Andrzej Chojnacki;
      e) inżynieria materiałowa
         - prof. dr. hab. inż. Tomasz Czujko;
         - dr hab. inż. Paweł Perkowski;

f) nauki chemiczne
   - prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło;
   - prof. dr hab. inż. Jerzy Choma;

g) nauki o bezpieczeństwie
   - płk dr hab. Szymon Mitkow;
   - por. dr hab. Marcin Górnikiewicz;

4) sekretarz:
   - mgr Elżbieta Rąpała (SDR).

§ 2

1. Kanclerz, za udział w pracach komisji, o której mowa w § 1, zapewni pracownikom WAT wypłacenie dodatkowego wynagrodzenie, z tym, że:
   1) żołnierzom zawodowym – poprzez przyznanie nagrody uznaniowej na zasadach określonych w przepisach wojskowych;
   2) pozostałym pracownikom WAT - poprzez przyznanie na wniosek kierownika właściwej jednostki organizacyjnej dodatku zadaniowego w wysokości do 40% sumy wynagrodzenia zasadniczego i dodatku funkcyjnego danego pracownika,
2. Wynagrodzenie, o którym mowa w ust. 1, należy wypłacić po zakończeniu pracy komisji, o której mowa w § 1, na podstawie wykazu sporządzonego przez Dziekanat Szkoły Doktorskiej WAT, po otrzymaniu wniosków od kierowników właściwych jednostek organizacyjnych.

§ 3

Komisja Rekrutacyjna, w składzie określonym w § 1, działa do dnia 15 października 2019 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

/--/ gen. bryg. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 104/RKR/2020 z dnia 13 marca 2020 r.[1]

w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2020/2021

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.), w związku z § 2 ust. 1 załącznika do uchwały Nr 123/WAT/2020 Senatu WAT z dnia 27 lutego 2020 r. w sprawie określenia zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2020/2021 postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Powołuje się Komisję Rekrutacyjną do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2020/2021 w składzie:
   1) przewodniczący:
      - dr inż. Piotr Zalewski – dyrektor Szkoły Doktorskiej;
   2) członkowie reprezentujący dyscypliny naukowe:
      a) automatyka, elektronika i elektrotechnika
         - prof. dr hab. inż. Jan Jabczyński,
         - prof. dr hab. inż. Waldemar Żendzian;
         - dr hab. inż. Dariusz Laskowski,
         - dr hab. inż. Mateusz Pasternak,

      b) informatyka techniczna i telekomunikacja
         - dr hab. inż. Kazimierz Worwa,
         - dr hab. inż. Zbigniew Zieliński,
         - dr hab. inż. Jerzy Łopatka;

      c) inżynieria lądowa i transport
         - prof. dr hab. inż. Janusz Bogusz,
         - prof. dr hab. inż. Adam Stolarski,
         - płk dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny;

[1] Decyzja została zmieniona decyzją Rektora WAT nr 296/RKR/2020 z dnia 4 września 2020 r. zmieniającą decyzję w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2020/2021

d) inżynieria materiałowa
   - prof. dr hab. inż. Tomasz Czujko,
   - dr hab. inż. Wiktor Piecek,
   - dr hab. inż. Paweł Madejczyk;

e) inżynieria mechaniczna
   - prof. dr hab. inż. Jerzy Małachowski,
   - dr hab. inż. Stanisław Kachel,
   - płk dr hab. inż. Marek Rośkowicz,
   - dr hab. inż. Piotr Rybak;

f) nauki chemiczne
   - prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło,
   - prof. dr hab. inż. Jerzy Choma,
   - płk dr hab. inż. Przemysław Kula;

g) nauki o bezpieczeństwie
   - płk dr hab. Szymon Mitkow,
   - prof. dr hab. Bogusław Jagusiak,
   - prof. dr. hab. inż. Tadeusz Szczurek
   - por. dr hab. Marcin Górnikiewicz
   - dr hab. Adam Ostanek;
   - dr hab. Monika Szyłkowska;

3) przedstawiciel Szkoły Doktorskiej:
   - dr inż. Dariusz Podbielski;
4) sekretarz:
   - mgr Elżbieta Rąpała (SDR).

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji, o której mowa w § 1, przysługuje po zakończeniu pracy jednorazowe wynagrodzenie, z tym, że:
   1) żołnierzom zawodowym - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej na zasadach określonych w przepisach wojskowych;
   2) pozostałym pracownikom WAT - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej o przyznanie dodatku zadaniowego.

§ 3

Komisja Rekrutacyjna, w składzie określonym w § 1, działa do dnia 31 grudnia 2020 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

(--) gen. bryg. prof.dr hab.inż. Tadeusz SZCZUREK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 63/RKR/2021 z dnia 16 marca 2021 r.

w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej i Zespołów kwalifikacyjnych do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.), w związku z § 2 ust. 1 załącznika do uchwały Nr 9/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 25 lutego 2021 r. w sprawie określenia zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2021/2022 postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022 powołuje się:

1. Komisję Rekrutacyjną w składzie:
   1) przewodniczący:
      - dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT – dyrektor Szkoły Doktorskiej;
   2) członkowie:
      a) prof. dr hab. inż. Jan Jabczyński - dyscyplina naukowa automatyka, elektronika i elektrotechnika,
      b) dr hab. inż. Ryszard Antkiewicz, prof. WAT - dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja,
      c) dr hab. inż. Albina Mościcka, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria lądowa i transport,
      d) dr hab. inż. Stanisław Jóźwiak, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria materiałowa,
      e) dr hab. inż. Stanisław Kachel, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna,
      f) dr hab. inż. Anna Spadło, prof. WAT - dyscyplina naukowa nauki chemiczne,
      g) dr hab. Sławomir Bartosiewicz, prof. WAT - dyscyplina naukowa nauki o bezpieczeństwie,
      h) dr inż. Dariusz Podbielski - zastępca dyrektora Szkoły Doktorskiej;
   3) sekretarz: mgr Elżbieta Rąpała - Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.

2. Zespoły kwalifikacyjne dyscyplin naukowych:
   1) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Norbert Pałka, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – prof. dr hab. inż. Waldemar Żendzian,
         – dr hab. inż. Dariusz Laskowski, prof. WAT,
         – dr hab. inż. Mateusz Pasternak, prof. WAT,
      c) sekretarz: dr inż. Aneta Bombalska;
   2) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Zbigniew Tarapata, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Janusz Furtak, prof. WAT,
         – ppłk dr hab. inż. Jan Kelner, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Krukowska;
   3) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – prof. dr hab. inż. Adam Stolarski,
         – dr hab. inż. Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr inż. Sylwia Burdyńska;
   4) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Tomasz Czujko;
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Paweł Perkowski, prof. WAT,
         – ppłk dr hab. inż. Małgorzata Kopytko, prof. WAT,
      c) sekretarz: ppłk dr inż. Krzysztof Karczewski,
   5) Zespół kwalifikacyjny nr 1 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Tadeusz Dziubak, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – prof. dr hab. inż. Jan Godzimirski,
         – dr hab. inż. Danuta Miedzińska, prof. WAT,
      c) sekretarz: dr inż. Krzysztof Grzelak;
   6) Zespół kwalifikacyjny nr 2 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Marek Rośkowicz, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Andrzej Typiak, prof. WAT,
         – dr hab. inż. Jacek Janiszewski, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Kutyła;
   7) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska,
      b) członkowie:
         – płk. dr hab. inż. Przemysław Kula, prof. WAT,
         – dr hab. inż. Jarosław Puton, prof. WAT;
      c) sekretarz: dr inż. Mateusz Szala;

8) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   a) przewodniczący: płk dr hab. Szymon Mitkow;
   b) członkowie:
      - prof. dr hab. Bogusław Jagusiak,
      - prof. dr hab. inż. Tadeusz Szczurek,
      - por. dr hab. Marcin Górnikiewicz;
   c) sekretarz: dr Paweł Kawalerski.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych, o których mowa w § 1, przysługuje jednorazowe wynagrodzenie, z tym, że:
   1) żołnierzom zawodowym - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej na zasadach określonych w przepisach wojskowych;
   2) pozostałym pracownikom WAT - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zgodnie z § 14 ust. 5 i § 34 Regulaminu wynagradzania pracowników WAT.
2. Wynagrodzenie, o których mowa w ust. 1 wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych.

§ 3

Komisja Rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne, w składach określonych w § 1, działają od 16 marca 2021 r. do dnia 15 marca 2022 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

/--/ płk prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 124/RKR/2022 z dnia 15 marca 2022 r.

w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej i Zespołów kwalifikacyjnych do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 2 ust. 1 załącznika do uchwały Nr 11/WAT/2022 Senatu WAT z dnia 24 lutego 2022 r. w sprawie określenia zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2022/2023 postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023 powołuje się:

1. Komisję Rekrutacyjną w składzie:
   1) przewodniczący:
      - dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT – dyrektor Szkoły Doktorskiej;
   2) członkowie:
      a) prof. dr inż. Waldemar Żendzian - dyscyplina naukowa automatyka, elektronika i elektrotechnika,
      b) dr hab. inż. Janusz Furtak, prof. WAT - dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja,
      c) dr hab. inż. Albina Mościcka, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria lądowa i transport,
      d) dr hab. Wojciech Stępniowski, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria materiałowa,
      e) dr hab. inż. Stanisław Kachel, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna,
      f) dr hab. inż. Anna Spadło, prof. WAT - dyscyplina naukowa nauki chemiczne,
      g) płk dr hab. Konrad Stańczyk - dyscyplina naukowa nauki o bezpieczeństwie,
      h) dr inż. Dariusz Podbielski - zastępca dyrektora Szkoły Doktorskiej;
   3) sekretarz: mgr Elżbieta Rąpała - Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.

2. Zespoły kwalifikacyjne dyscyplin naukowych:
   1) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Mateusz Pasternak, prof. WAT,
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Jacek Kwiatkowski, prof. WAT,
         – dr hab. inż. Norbert Pałka, prof. WAT,
      c) sekretarz: dr inż. Aneta Bombalska;
   2) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Jan Kelner, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Janusz Furtak, prof. WAT
         – dr hab. inż. Krzysztof Murawski, prof. WAT;
      c) sekretarz: mgr Anna Krukowska;
   3) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – prof. dr hab. inż. Adam Stolarski,
         – dr hab. inż. Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr inż. Sylwia Burdyńska;
   4) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Tomasz Czujko;
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Wiktor Piecek, prof. WAT,
         – ppłk dr hab. inż. Małgorzata Kopytko, prof. WAT,
      c) sekretarz: ppłk dr inż. Krzysztof Karczewski;
   5) Zespół kwalifikacyjny nr 1 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Józef Pszczółkowski, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – prof. dr hab. inż. Jan Godzimirski,
         – dr hab. inż. Danuta Miedzińska, prof. WAT,
      c) sekretarz: dr inż. Marcin Wachowski;
   6) Zespół kwalifikacyjny nr 2 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Marek Rośkowicz, prof. WAT;
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Andrzej Typiak, prof. WAT,
         – dr hab. inż. Jacek Janiszewski, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Kutyła;
   7) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska;
      b) członkowie:
         – dr hab. inż. Stanisław Popiel, prof. WAT,
         – dr hab. inż. Krzysztof Kuśmierek, prof. WAT,
      c) sekretarz: dr inż. Piotr Harmata;

8) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   a) przewodniczący: płk dr hab. Szymon Mitkow;
   b) członkowie:
      - prof. dr hab. Bogusław Jagusiak,
      - prof. dr hab. inż. Tadeusz Szczurek,
      - kpt. dr hab. Marcin Górnikiewicz;
   c) sekretarz: dr Paweł Kawalerski.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych, o których mowa w § 1, przysługuje jednorazowe wynagrodzenie, z tym, że:
   1) żołnierzom zawodowym - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej na zasadach określonych w przepisach wojskowych;
   2) pozostałym pracownikom WAT - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zgodnie z § 14 ust. 5 i § 34 Regulaminu wynagradzania pracowników WAT.
2. Wynagrodzenie, o których mowa w ust. 1 wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych.

§ 3

Komisja Rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne, w składach określonych w § 1, działają od 16 marca 2022 r. do dnia 15 marca 2023 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

/--/ płk prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 95/RKR/2023 z dnia 30 marca 2023 r.

w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej i Zespołów kwalifikacyjnych do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 2 ust. 1 załącznika do uchwały Nr 28/WAT/2023 Senatu WAT z dnia 23 lutego 2023 r. w sprawie określenia zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2023/2024 postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024 powołuje się:

1. Komisję Rekrutacyjną w składzie:
   1) przewodniczący:
      - dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT – dyrektor Szkoły Doktorskiej;
   2) członkowie:
      a) prof. dr inż. Waldemar Żendzian - dyscyplina naukowa automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne,
      b) płk dr hab. inż. Jan Kelner, prof. WAT - dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja,
      c) dr hab. inż. Albina Mościcka, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria lądowa, geodezja i transport,
      d) dr hab. Wojciech Stępniowski, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria materiałowa,
      e) dr hab. inż. Stanisław Kachel, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna,
      f) dr hab. inż. Anna Spadło, prof. WAT - dyscyplina naukowa nauki chemiczne,
      g) płk dr hab. Konrad Stańczyk - dyscyplina naukowa nauki o bezpieczeństwie,
      h) dr inż. Dariusz Podbielski - zastępca dyrektora Szkoły Doktorskiej;
   3) sekretarz: mgr Elżbieta Rąpała - Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.

2. Zespoły kwalifikacyjne dyscyplin naukowych:
   1) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Mateusz Pasternak,
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Andrzej Zając,
         - płk dr hab. inż. Jacek Wojtas, prof. WAT,
      c) sekretarz: płk dr hab. inż. Jacek Wojtas, prof. WAT;
   2) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Janusz Furtak, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Maciej Kiedrowicz, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Janusz Dudczyk, prof. WAT
      c) sekretarz: mgr Anna Krukowska;
   3) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Adam Stolarski,
         - dr hab. inż. Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr inż. Sylwia Burdyńska;
   4) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Tomasz Czujko;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Wiktor Piecek, prof. WAT,
         - ppłk dr hab. inż. Małgorzata Kopytko, prof. WAT,
      c) sekretarz: ppłk dr inż. Krzysztof Karczewski;
   5) Zespół kwalifikacyjny nr 1 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Józef Pszczółkowski, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Jan Godzimirski,
         - dr hab. inż. Danuta Miedzińska, prof. WAT,
      c) sekretarz: dr inż. Janusz Kluczyński;
   6) Zespół kwalifikacyjny nr 2 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Marek Rośkowicz, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Andrzej Typiak, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Jacek Janiszewski, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Kutyła;
   7) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Michał Czerwiński, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Wojciech Kiciński, prof. WAT,

c) sekretarz: dr inż. Jakub Nawała;

8) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   a) przewodniczący: płk dr hab. Szymon Mitkow;
   b) członkowie:
      - prof. dr hab. Bogusław Jagusiak,
      - prof. dr hab. inż. Tadeusz Szczurek,
      - kpt. dr hab. Marcin Górnikiewicz;
   c) sekretarz: dr Paweł Kawalerski.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych, o których mowa w § 1, przysługuje jednorazowe wynagrodzenie, z tym, że:
   1) żołnierzom zawodowym - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej na zasadach określonych w przepisach wojskowych;
   2) pozostałym pracownikom WAT - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zgodnie z § 14 ust. 5 i § 34 Regulaminu wynagradzania pracowników WAT, stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT nr 33/WAT/2020 z dnia 31 marca 2020 r. w sprawie wprowadzenia „Regulaminu wynagradzania pracowników Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”
2. Wynagrodzenie, o których mowa w ust. 1 wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych.

§ 3

Komisja Rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne, w składach określonych w § 1, działają od 20 marca 2023 r. do dnia 15 marca 2024 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisani, z mocą obowiązywania od 20 marca 2023 r.

Rektor

gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 98/RKR/2024 z dnia 26.03.2024 r.

w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej i Zespołów kwalifikacyjnych do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 2 ust. 1 załącznika do uchwały Nr 11/WAT/2024 Senatu WAT z dnia 29 lutego 2024 r. w sprawie określenia zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2024/2025 postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025 powołuje się:

1. Komisję Rekrutacyjną w składzie:
   1) przewodniczący:
      - dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT – dyrektor Szkoły Doktorskiej;
   2) członkowie:
      a) prof. dr inż. Waldemar Żendzian - dyscyplina naukowa automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne,
      b) dr hab. inż. Janusz Furtak, prof. WAT - dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja,
      c) dr hab. inż. Albina Mościcka, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria lądowa, geodezja i transport,
      d) dr hab. Wojciech Stępniowski, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria materiałowa,
      e) dr hab. inż. Stanisław Kachel, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna,
      f) dr hab. inż. Anna Spadło, prof. WAT - dyscyplina naukowa nauki chemiczne,
      g) płk dr hab. Konrad Stańczyk - dyscyplina naukowa nauki o bezpieczeństwie,
      h) dr inż. Dariusz Podbielski - zastępca dyrektora Szkoły Doktorskiej;
   3) sekretarz: mgr Elżbieta Rąpała - Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.

2. Zespoły kwalifikacyjne dyscyplin naukowych:
   1) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Mateusz Pasternak,
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Andrzej Zając,
         - płk dr hab. inż. Jacek Wojtas, prof. WAT,
      c) sekretarz: płk dr hab. inż. Jacek Wojtas, prof. WAT;
   2) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Jan Kelner, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Maciej Kiedrowicz, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Janusz Dudczyk, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Krukowska;
   3) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Adam Stolarski,
         - dr hab. inż. Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr inż. Sylwia Burdyńska;
   4) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Tomasz Czujko;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Wiktor Piecek, prof. WAT,
         - płk dr hab. inż. Małgorzata Kopytko, prof. WAT,
      c) sekretarz: ppłk dr inż. Krzysztof Karczewski;
   5) Zespół kwalifikacyjny nr 1 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Józef Pszczółkowski, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Jan Godzimirski,
         - dr hab. inż. Danuta Miedzińska, prof. WAT,
      c) sekretarz: dr inż. Janusz Kluczyński;
   6) Zespół kwalifikacyjny nr 2 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Marek Rośkowicz, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Andrzej Typiak, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Jacek Janiszewski, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Kutyła;
   7) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska;
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Waldemar Trzciński
         - dr hab. inż. Jakub Herman, prof. WAT,

c) sekretarz: dr inż. Daniel Dziedzic

8) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   a) przewodniczący: płk prof. dr hab. inż. Szymon Mitkow;
   b) członkowie:
      - prof. dr hab. Bogusław Jagusiak,
      - prof. dr hab. inż. Tadeusz Szczurek,
      - mjr dr hab. Marcin Górnikiewicz;
   c) sekretarz: dr Paweł Kawalerski.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych, o których mowa w § 1, przysługuje jednorazowe wynagrodzenie, z tym, że:
   1) żołnierzom zawodowym - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej na zasadach określonych w przepisach wojskowych;
   2) pozostałym pracownikom WAT - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zgodnie z § 14 ust. 5 i § 34 Regulaminu wynagradzania pracowników WAT, stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT nr 45/WAT/2023 z dnia 30 czerwca 2023 r. w sprawie wprowadzenia „Regulaminu wynagradzania pracowników Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”
2. Wynagrodzenie, o których mowa w ust. 1 wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych.

§ 3

Komisja Rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne, w składach określonych w § 1, działają od 1 kwietnia 2024 r. do dnia 31 marca 2025 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 120/RKR/2025 z dnia 27 marca 2025 r.

w sprawie powołania Komisji Rekrutacyjnej i Zespołów kwalifikacyjnych do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2025/2026

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 2 ust. 1 załącznika do uchwały Nr 8/WAT/2025 Senatu WAT z dnia 27 lutego 2025 r. w sprawie określenia zasad rekrutacji do Szkoły Doktorskiej WAT na rok akademicki 2025/2026 postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia postępowania rekrutacyjnego do Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2025/2026 powołuje się:

1. Komisję Rekrutacyjną w składzie:
   1) przewodniczący:
      - dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT – dyrektor Szkoły Doktorskiej;
   2) członkowie:
      a) prof. dr inż. Waldemar Żendzian - dyscyplina naukowa automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne,
      b) płk dr hab. inż. Jan Kelner, prof. WAT - dyscyplina naukowa informatyka techniczna i telekomunikacja,
      c) dr hab. inż. Albina Mościcka, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria lądowa, geodezja i transport,
      d) dr hab. Wojciech Stępniowski, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria materiałowa,
      e) dr hab. inż. Stanisław Kachel, prof. WAT - dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna,
      f) dr hab. inż. Anna Spadło, prof. WAT - dyscyplina naukowa nauki chemiczne,
      g) dr hab. inż. Bogdan Ćwik, prof. WAT - dyscyplina naukowa nauki o bezpieczeństwie,
      h) dr inż. Dariusz Podbielski - zastępca dyrektora Szkoły Doktorskiej;
   3) sekretarz: mgr Elżbieta Rąpała - Kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej.

2. Zespoły kwalifikacyjne dyscyplin naukowych:
   1) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Mateusz Pasternak,
      b) członkowie:
         - płk prof. dr hab. inż. Norbert Pałka,
         - płk dr hab. inż. Jacek Wojtanowski, prof. WAT;
   2) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Janusz Furtak, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Janusz Dudczyk, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Piotr Kosiuczenko, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Krukowska;
   3) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w składzie:
      a) przewodniczący: płk dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - prof. dr hab. inż. Adam Stolarski,
         - dr hab. inż. Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr inż. Sylwia Burdyńska;
   4) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Tomasz Czujko;
      b) członkowie:
         - płk prof. dr hab. inż. Małgorzata Kopytko,
         - dr hab. inż. Wiktor Piecek, prof. WAT,
      c) sekretarz: ppłk dr inż. Krzysztof Karczewski;
   5) Zespół kwalifikacyjny nr 1 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Józef Pszczółkowski, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Danuta Miedzińska, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Tomasz Majewski, prof. WAT
      c) sekretarz: dr inż. Adam Woźniak;
   6) Zespół kwalifikacyjny nr 2 dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
      a) przewodniczący: dr hab. inż. Marek Rośkowicz, prof. WAT;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Andrzej Typiak, prof. WAT,
         - dr hab. inż. Jacek Janiszewski, prof. WAT,
      c) sekretarz: mgr Anna Kutyła;
   7) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
      a) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska;
      b) członkowie:
         - dr hab. inż. Magdalena Urbańska, prof. WAT,
         - prof. dr hab. inż. Sławomir Neffe,
      c) sekretarz: dr inż. Sławomir Dyjak;

8) Zespół kwalifikacyjny dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   a) przewodniczący: płk prof. dr hab. inż. Szymon Mitkow;
   b) członkowie:
      - dr hab. Aleksandra Skrabacz, prof. WAT,
      - dr hab. Sławomir Byłeń, prof. WAT,
      - dr hab. Jerzy Zalewski, prof. WAT;
   c) sekretarz: mgr Anna Dybicz.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych, o których mowa w § 1, przysługuje jednorazowe wynagrodzenie, z tym, że:
   1) żołnierzom zawodowym - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej na zasadach określonych w przepisach wojskowych;
   2) pozostałym pracownikom WAT - poprzez wniosek dyrektora Szkoły Doktorskiej, zgodnie z § 14 ust. 5 i § 34 Regulaminu wynagradzania pracowników WAT, stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT nr 17/RKR/2024 z dnia 26 kwietnia 2024 r. w sprawie wprowadzenia „Regulaminu wynagradzania pracowników Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”
2. Wynagrodzenie, o których mowa w ust. 1 wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji rekrutacyjnej i zespołów kwalifikacyjnych.

§ 3

Komisja Rekrutacyjna i zespoły kwalifikacyjne, w składach określonych w § 1, działają od 1 kwietnia 2025 r. do dnia 31 marca 2026 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

/--/ gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 49/WAT/2019 z dnia 27 czerwca 2019 r.

w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie art. 205 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm.), w związku z art. 292 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669, z późn. zm.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Uchwala się *„Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia z mocą obowiązywania od dnia 1 października 2019 r.

Przewodniczący Senatu

gen. bryg. dr hab. inż. Tadeusz SZCZUREK

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 49/WAT/2019
z dnia 27 czerwca 2019 r.

Regulamin
Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Spis treści

Rozdział 1 Przepisy ogólne 3
Rozdział 2 Rekrutacja 3
Rozdział 3 Organizacja procesu kształcenia 4
1. Zasady ogólne 4
2. Program kształcenia 5
3. Organizacja zajęć 6
4. Indywidualny plan badawczy 7
5. Zasady i tryb zaliczania 8
6. Praktyka zawodowa 10
7. Rozprawa doktorska 11
Rozdział 4 Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego 11
Rozdział 5 Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej 13
Rozdział 6 Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej 14
Rozdział 7 Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia 15
Rozdział 8 Skreślenie z listy doktorantów 16
Rozdział 9 Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej 16
Rozdział 10 Prawa i obowiązki doktorantów 17
Rozdział 11 Przepisy i końcowe 20

Rozdział 1
Przepisy ogólne

§ 1

1. Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwany dalej „Regulaminem”, określa organizację kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” oraz związane z tym prawa i obowiązki doktorantów.
2. Szkoła Doktorska jest prowadzona przez Wojskową Akademię Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego, zwaną dalej „Akademią” na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm.), zwanej dalej „Ustawą”.
3. Ilekroć w Regulaminie jest mowa o:
    1) wydziale - należy przez to rozumieć jednostkę organizacyjną realizującą, w ramach jednej lub kilku dyscyplin naukowych, zadania określone w § 39 ust. 1 Statutu WAT;
    2) dziekanie - należy przez to rozumieć osobę kierującą jednostką organizacyjną, o której mowa w pkt. 1;
    3) dyrektorze – należy przez to rozumieć dyrektora Szkoły Doktorskiej.
4. Szkoła Doktorska jest zorganizowaną formą kształcenia w siedmiu dyscyplinach naukowych:
    1) automatyka, elektronika i elektrotechnika;
    2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
    3) inżynieria lądowa i transport;
    4) inżynieria materiałowa;
    5) inżynieria mechaniczna;
    6) nauki o bezpieczeństwie;
    7) nauki chemiczne.

§ 3

Nadzór merytoryczny nad Szkołą Doktorską sprawuje Senat Akademii.

§ 4

Szczegółowy tryb, zasady i warunki przeprowadzenia czynności w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora określa Senat Akademii.

Rozdział 2
Rekrutacja

§ 5

1. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu na zasadach określonych przez Senat Akademii.
2. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
3. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy.

4. Zasady kierowania żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej reguluje ustawa z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 330, z późn. zm.).

Rozdział 3
Organizacja procesu kształcenia

1. Zasady ogólne

§ 6

1. Osoba przyjęta do Szkoły Doktorskiej rozpoczyna kształcenie i nabywa prawa doktoranta z chwilą złożenia ślubowania doktoranckiego, którego treść określa Statut WAT.
2. Kształcenie doktorantów trwa 8 semestrów.
3. Jednocześnie można być doktorantem tylko w jednej szkole doktorskiej.
4. Doktorant nie może być zatrudniony jako nauczyciel akademicki ani pracownik naukowy. Zakaz nie dotyczy zatrudnienia doktoranta, w przypadkach o których mowa w art. 209 ust. 10 Ustawy.
5. Proces kształcenia w Szkole Doktorskiej ukierunkowany jest na przygotowanie doktoranta do uzyskania stopnia doktora i jest prowadzony na podstawie ustalonego przez Senat Akademii programu kształcenia oraz przekazanego dyrektorowi indywidualnego planu badawczego, zawierającego w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej.
6. Program kształcenia i indywidualny plan badawczy uwzględnia charakterystyki efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. Polskiej Ramy Kwalifikacji.
7. Kształcenie doktoranta kończy się złożeniem rozprawy doktorskiej. Doktorant składa rozprawę w wersji końcowej (papierowej i elektronicznej) do dyrektora wraz z:
   – pozytywną opinią promotora lub promotorów na jej temat,
   – wnioskiem o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora, kierowanym do przewodniczącego właściwej rady dyscypliny naukowej,
8. Dyrektor, po sprawdzeniu rozprawy przez system antyplagiatowy przekazuje niezwłocznie rozprawę, wniosek doktoranta, opinię promotora oraz wynik oceny antyplagiatowej do przewodniczącego rady dyscypliny naukowej. W Szkole Doktorskiej pozostawia się jeden egzemplarz rozprawy dla celów archiwalnych.
9. W przypadku zaprzestania kształcenia doktorantów w dyscyplinie, w której prowadzone jest kształcenie w Szkole Doktorskiej, Akademia zapewnia doktorantom przygotowującym w tej dyscyplinie rozprawę doktorską, możliwość kontynuowania kształcenia w innej szkole doktorskiej prowadzącej kształcenie w tej dyscyplinie.
10. W przypadku braku innej szkoły doktorskiej, a której mowa w ust. 6, Akademia pokrywa doktorantom, którzy utracili możliwość ukończenia kształcenia, koszty postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym.

§ 7

1. Rok akademicki w Akademii rozpoczyna się 1 października i trwa do 30 września następnego roku kalendarzowego.
2. Rok akademicki obejmuje dwa semestry: zimowy i letni.
3. Harmonogram roku akademickiego określany jest przez rektora najpóźniej na dwa miesiące przed rozpoczęciem roku akademickiego.
4. Zajęcia na pierwszym semestrze rozpoczynają się od semestru zimowego.

§ 8

1. Ogólny nadzór nad kształceniem w Szkole Doktorskiej sprawuje dyrektor, który monitoruje realizację kształcenia.
2. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad doktorantem sprawuje promotor.

2. Program kształcenia

§ 9

1. W Szkole Doktorskiej obowiązuje jeden program kształcenia dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
2. Program kształcenia składa się z:
   1) modułu podstawowego dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, któremu przyporządkowano 10 punktów ECTS,
   2) modułów fakultatywnych przeznaczonych dla doktorantów dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, którym przyporządkowano, co najmniej 20 punktów ECTS.
3. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych, obowiązkowych i fakultatywnych wynosi, co najmniej 300 godzin i odpowiada, co najmniej 30 punktom ECTS.
4. Program kształcenia może przewidywać odbywanie praktyk zawodowych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu.
5. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa do dyrektora, uzgodniony z promotorem lub promotorami, indywidualny program kształcenia w zakresie modułu fakultatywnego obejmujący przedmioty, którym przyporządkowano ogółem, co najmniej 20 punktów ECTS oraz fakultatywnie terminy i wymiar praktyk zawodowych w kolejnych latach kształcenia.
6. W przypadku niedostarczenia bez uzasadnienia indywidualnego programu kształcenia w terminie, o którym mowa w ust. 5 oraz po wezwaniu do jego złożenia w ustalonym terminie dodatkowym, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Doktorant w uzgodnieniu z promotorem, za zgodą dyrektora, może realizować część swojego programu kształcenia, a także dodatkowe przedmioty spoza tego programu oraz praktyki zawodowe, w innej uczelni lub instytucji naukowej, w tym również zagranicznej. Liczbę punktów ECTS dla tych form ustala promotor w indywidualnym programie kształcenia.
8. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta w uzgodnieniu z promotorem lub promotorami, indywidualny program kształcenia może być zmieniany w trakcie procesu kształcenia za zgodą dyrektora.

9. Więcej niż połowa programu kształcenia wymaga obecności doktorantów w Akademii i jest realizowana w formie zajęć dydaktycznych i pracy naukowej wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich, promotora lub promotorów.
10. Doktorant będący osobą niepełnosprawną może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o dostosowanie wybranych elementów procesu kształcenia do szczególnych potrzeb wynikających ze stopnia i charakteru niepełnosprawności.
11. Dyrektor, biorąc pod uwagę rodzaj niepełnosprawności, a także możliwości Akademii, podejmuje działania umożliwiające doktorantowi będącemu osobą niepełnosprawną właściwą realizację programu kształcenia.

3. Organizacja zajęć

§ 10

1. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z programem kształcenia i są realizowane według semestralnych rozkładów obowiązujących w Akademii.
2. Kształcenie jest realizowane w pięciu etapach:
   1) etap pierwszy - I semestr:
      a) programowe zajęcia dydaktyczne,
      b) przygotowanie do prowadzenia zajęć dydaktycznych,
      c) opracowanie założeń do projektu indywidualnego planu badawczego,
      d) opracowanie indywidulanego programu kształcenia dla modułu fakultatywnego;
   2) etap drugi - II semestr:
      a) programowe zajęcia dydaktyczne,
      b) praktyki zawodowe, o ile przewiduje program kształcenia,
      c) opracowanie i przedstawienie dyrektorowi indywidualnego planu badawczego, zawierającego w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej;
   3) etap trzeci - III semestr:
      a) programowe zajęcia dydaktyczne,
      b) realizacja indywidualnego planu badawczego,
      c) praktyki zawodowe, o ile przewiduje program kształcenia;
   4) etap czwarty - IV semestr:
      a) programowe zajęcia dydaktyczne,
      b) realizacja indywidualnego planu badawczego,
      c) przygotowanie do oceny śródokresowej,
      d) praktyki zawodowe, o ile przewiduje program kształcenia;
      e) ocena śródokresowa;
   5) etap piąty - V-VIII semestr:
      a) programowe zajęcia dydaktyczne,
      b) realizacja indywidualnego planu badawczego,
      c) praktyki zawodowe, o ile przewiduje program kształcenia,
      d) przygotowanie i złożenie rozprawy doktorskiej.

§ 11

1. Zajęcia dydaktyczne mogą prowadzić nauczyciele akademiccy posiadający tytuł lub stopień naukowy oraz dorobek w dyscyplinie naukowej oraz eksperci.
2. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, według zasad uregulowanych w odrębnych przepisach.
3. Poszczególne zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w języku obcym, jeżeli tak przewiduje indywidualny program kształcenia.

§ 12

1. Doktorant w trakcie zajęć zobowiązany jest do wykonywania poleceń osoby prowadzącej zajęcia.
2. Prowadzący zajęcia ma obowiązek przedstawić doktorantom na pierwszych zajęciach informacje zawarte w karcie informacyjnej przedmiotu oraz inne ustalenia, w tym w szczególności:
   1) zasady odbywania zajęć dydaktycznych;
   2) sposób i terminy usuwania zaległości powstałych wskutek nieobecności na zajęciach;
   3) warunki i tryb zaliczenia - sprawdzania osiągniętych efektów uczenia się;
   4) termin zaliczenia przedmiotu;
   5) terminy konsultacji.

4. Indywidualny plan badawczy

§ 13

1. Doktorant, w uzgodnieniu z promotorem lub promotorami, opracowuje indywidualny plan badawczy, zawierający w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, i składa go do dyrektora najpóźniej w terminie 12 miesięcy od dnia rozpoczęcia kształcenia.
2. W przypadku wyznaczenia promotora pomocniczego indywidualny plan badawczy powinien być również przed złożeniem zaopiniowany przez tego promotora.
3. Indywidualny plan badawczy doktoranta określa w szczególności:
   1) temat, koncepcję i zakres rozprawy doktorskiej;
   2) harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, w tym termin jej złożenia;
   3) termin spełnienia wymagań określonych w art.186 ust. 1 pkt 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
4. Indywidualny plan badawczy doktoranta może także uwzględniać:
   1) wystąpienie na krajowej lub międzynarodowej konferencji naukowej;
   2) udział w organizowaniu konferencji naukowej krajowej lub międzynarodowej;
   3) realizację stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej;
   4) przygotowanie i złożenie wniosku grantowego do krajowej lub zagranicznej agencji finansującej działalność naukową w drodze konkursowej;
   5) upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu.
5. Indywidualny plan badawczy może być zmieniany przez doktoranta po uzgodnieniu z promotorem lub promotorami, ale nie częściej niż raz w roku akademickim.

6. Indywidualny plan badawczy, w tym szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, jest podpisywany przez doktoranta, promotora lub promotorów i zatwierdzany przez dyrektora.

§ 14

1. W ramach realizacji indywidualnego planu badawczego doktorant zobowiązany jest do:
   1) przedstawiania stanu realizacji badań, w formie co najmniej jednej prezentacji w semestrze, na seminarium doktoranckim począwszy od trzeciego semestru zgodnie z programem kształcenia;
   2) przedstawiania promotorowi pisemnego semestralnego sprawozdania począwszy od trzeciego semestru – pierwsze sprawozdanie dotyczy analizy stanu wiedzy w zakresie przyjętego tematu rozprawy doktorskiej, w kolejnych semestrach rolę sprawozdania mogą spełniać fragmenty rozprawy doktorskiej.
2. Seminarium doktoranckie organizowane jest przez Szkołę Doktorską we współdziałaniu z dziekanami w ramach dyscypliny naukowej.
3. Prezentacje i sprawozdania doktoranta podlegają ocenie przez promotora na ocenę określoną w § 16 ust. 2.
4. W ocenie seminarium doktoranckiego doktoranta promotor lub promotorzy mogą uwzględnić opinie uczestników seminarium doktoranckiego.
5. W przypadku negatywnej oceny seminarium doktoranckiego lub sprawozdania albo nieprzystąpienia do seminarium lub nie przekazania sprawozdania, dyrektor na wniosek doktoranta może ustalić, w porozumieniu z promotorem lub promotorami dodatkowy termin seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania. Dodatkowy termin może zostać wyznaczony nie później niż 2 miesiące od planowanej daty seminarium doktoranckiego lub przekazania promotorowi sprawozdania. Wyznaczenie dodatkowego terminu nie dotyczy ostatniego semestru kształcenia.
6. W przypadku braku wniosku, o którym mowa w ust. 5, lub w przypadku ponownego uzyskania oceny negatywnej z seminarium doktoranckiego lub z sprawozdania dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Oceny, o których mowa w ust. 3 promotor wpisuje do systemu informatycznego.

5. Zasady i tryb zaliczania

§ 15

1. Zaliczeniowym okresem kształcenia w Szkole Doktorskiej jest rok akademicki.
2. Warunkiem zaliczenia:
   1) pierwszego roku kształcenia jest uzyskanie zaliczenia przedmiotów planowanych do realizacji w tym roku kształcenia, zgodnie z programem kształcenia oraz przekazanie dyrektorowi indywidualnego planu badawczego;
   2) drugiego roku kształcenia jest uzyskanie zaliczenia przedmiotów planowanych do realizacji w tym roku kształcenia i praktyki zawodowej zgodnie z programem kształcenia, uzyskanie zaliczenia seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych oraz pozytywnej oceny śródokresowej;

3) trzeciego roku kształcenia jest uzyskanie zaliczenia przedmiotów planowanych do realizacji w tym roku kształcenia i praktyki zawodowej zgodnie z programem kształcenia oraz uzyskanie zaliczenia seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych;
4) czwartego roku jest uzyskanie zaliczenia przedmiotów planowanych do realizacji w tym roku kształcenia, praktyki zawodowej zgodnie z programem kształcenia, seminarium doktoranckiego oraz złożenie rozprawy doktorskiej.

3. Każdy przedmiot ujęty w indywidualnym programie kształcenia oraz seminaria doktoranckie, sprawozdania semestralne i praktyki zawodowe, które przewiduje program kształcenia podlegają zaliczeniu na ocenę uogólnioną określoną w § 16 ust. 2.
4. W przypadku realizacji przez doktoranta stażu, praktyki krajowej lub zagranicznej zaliczenia dokonuje promotor.
5. Termin zaliczenia określa program kształcenia.

§ 16

1. Do zaliczeń przedmiotów nie stosuje się zaliczeń w formie egzaminów.
2. Do zaliczeń przedmiotów ujętych w programie kształcenia, praktyk zawodowych oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych stosuje się oceny uogólnione i ich oznaczenia:
   1) zaliczono - zal.;
   2) nie zaliczono - nzal.

§ 17

1. Przebieg kształcenia jest dokumentowany wydrukami elektronicznymi generowanymi z systemu informatycznego obsługi doktorantów w kartach okresowych osiągnięć doktoranta.
2. Zaliczenia przedmiotów wpisuje do systemu informatycznego osoba przeprowadzająca zaliczenie lub dokonująca oceny.
3. Szkoła Doktorska zapewnia doktorantowi dostęp do dotyczącej go dokumentacji kształcenia również prowadzonej w formie elektronicznej. Na prośbę doktoranta kierownik dziekanatu Szkoły Doktorskiej może wydać potwierdzony wydruk z dokumentacji przebiegu kształcenia.

§ 18

1. Doktorantowi, który nie uzyskał zaliczenia przedmiotu, wyznaczany jest przez prowadzącego przedmiot dodatkowy termin zaliczenia. W przypadku ponownego niezaliczenia przedmiotu, doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o wyznaczenie dodatkowego terminu.
2. W przypadku niezaliczenia przedmiotu w terminie wyznaczonym przez dyrektora, może on wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 19

1. Zaliczenia praktyki zawodowej, w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu, dokonuje wyznaczony przez dziekana kierownik jednostki organizacyjnej wydziału, w której praktyka była realizowana, zwany dalej „kierownikiem”.

2. W przypadku niezaliczenia praktyki zawodowej dyrektor może podjąć decyzję o wszczęciu procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 20

1. Po każdym roku kształcenia przeprowadzana jest rejestracja na kolejny rok. Rejestracji tej dokonuje dyrektor, który ustala szczegółowy tryb i terminy rejestracji.
2. W stosunku do doktoranta, który nie uzyskał zaliczenia roku kształcenia dyrektor może:
   1) udzielić zgody na warunkowy wpis na kolejny rok kształcenia;
   2) wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
3. Zgodę, o której mowa w ust. 2, pkt. 1, dyrektor podejmuje na pisemny wniosek doktoranta po zaopiniowaniu przez promotora.
4. Dyrektor, udzielając doktorantowi zgody na wpis warunkowy, ustala dla niego termin zaliczenia roku kształcenia. W stosunku do doktoranta, który nie uzyska w tym terminie zaliczenia roku, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
5. Doktorant, który zgłasza zastrzeżenia dotyczące zaliczenia przedmiotu lub praktyki, może w terminie siedmiu dni od daty przeprowadzenia zaliczenia złożyć pisemny wniosek do dyrektora o powtórzenie zaliczenia. Dyrektor, może w porozumieniu z właściwym dziekanem wyznaczyć komisję do przeprowadzenia zaliczenia.

6. Praktyka zawodowa

§ 21

1. Wymiar praktyki zawodowej, jeśli przewiduje ją program kształcenia, w formie prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych w Akademii lub uczestniczenie w ich prowadzeniu, nie może być większy niż 60 godzin rocznie i jest ustalany w indywidualnym programie kształcenia, o którym mowa w § 9 ust. 5.
2. Dziekan wyznacza kierownika, odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w prowadzeniu zajęć.
3. Przez uczestniczenie w prowadzeniu zajęć rozumie się między innymi: pomoc nauczycielowi akademickiemu w prowadzeniu zajęć, przygotowanie stanowiska laboratoryjnego lub opracowanie instrukcji do ćwiczeń.
4. Decyzję w sprawie postaci odbywania praktyki zawodowej oraz jej zaliczenia podejmuje kierownik.
5. Kierownik dokonuje przydziału zadań dydaktycznych doktorantowi na każdy rok kształcenia zgodnie z indywidualnym programem kształcenia, o którym mowa w § 9 ust. 5. Informacja o przydzielonych zadaniach dydaktycznych przekazywana jest dyrektorowi przed rozpoczęciem drugiego semestru oraz przed rozpoczęciem każdego kolejnego roku kształcenia.
6. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad odbywaniem praktyki zawodowej przez doktoranta, w tym za przygotowanie do prowadzenia i prowadzenie zajęć dydaktycznych, sprawuje kierownik.

7. Kierownik, po zakończeniu każdego roku kształcenia dokonuje oceny realizacji przez doktoranta praktyki zawodowej.

7. Rozprawa doktorska

§ 22

1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.
2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.
3. Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej.
4. Sposób przygotowania rozprawy doktorskiej określa indywidualny plan badawczy.

Rozdział 4
Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego

§ 23

1. Opieka naukowa nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej jest sprawowana przez:
   1) promotora lub promotorów;
   2) promotora i promotora pomocniczego.
2. Promotorem może być nauczyciel akademicki posiadający tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego, zatrudniony w Akademii jako podstawowym miejscu pracy, deklarujący działalność naukową w dyscyplinach naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, aktywny naukowo, posiadający dorobek naukowy opublikowany w okresie ostatnich pięciu lat.
3. Promotorem może być osoba niespełniająca warunków określonych w ust. 2, która jest pracownikiem zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej, jeżeli właściwa rada dyscypliny naukowej zwana dalej radą dyscypliny, uzna, że osoba ta posiada znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska.
4. Promotorem pomocniczym może być osoba posiadająca stopień doktora i znaczący, bieżący dorobek w dyscyplinie, w ramach, której przygotowywana jest rozprawa doktorska.

§ 24

1. Promotorem nie może zostać osoba, która w okresie ostatnich 5 lat:
   1) była promotorem 4 doktorantów, którzy zostali skreśleni z listy doktorantów z powodu negatywnego wyniku oceny śródokresowej, lub

2) sprawowała opiekę nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej, przez co najmniej 2 osoby ubiegające się o stopień doktora, które nie uzyskały pozytywnych recenzji.

§ 25

1. Doktorant może dokonać wstępnego wyboru promotora lub promotorów na podstawie:
   1) przygotowanej przez wydziały oferty promotorów i tematów badawczych;
   2) własnego tematu badawczego w dyscyplinach prowadzonych przez Szkołę Doktorską i przeprowadzeniu konsultacji.

§ 26

1. Doktorant, w terminie do 30 dni kalendarzowych od dnia podjęcia kształcenia na I roku tj. rozpoczęcia roku akademickiego, występuje, poprzez dyrektora, do rady dyscypliny z wnioskiem o wyznaczenie promotora lub promotorów.
2. Wniosek zawiera:
   1) propozycję osób do pełnienia funkcji promotora lub promotorów wraz z uzasadnieniem;
   2) zgodę na objęcie funkcji promotora lub promotora pomocniczego;
   3) wstępny temat i zarys rozprawy doktorskiej.
3. Osoba proponowana przez doktoranta do pełnienia funkcji promotora może, w terminie 7 dni od złożenia wniosku, o którym mowa w ust. 2, wystąpić do rady dyscypliny z wnioskiem o wyznaczenie promotora pomocniczego. Wniosek zawiera uzasadnienie oraz zgodę wskazanej osoby na objęcie funkcji promotora pomocniczego.
4. Promotor pomocniczy wspiera promotora w realizacji jego obowiązków. Zadania i obowiązki promotora pomocniczego określa promotor doktoranta.
5. W przypadku niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 1 dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów lub w uzasadnionych przypadkach wnioskować do rady dyscypliny o ustalenie promotora.
6. W terminie 3 miesięcy od dnia podjęcia kształcenia przez doktoranta rada dyscypliny wyznacza doktorantowi promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego. Rada dyscypliny podejmuje uchwałę w głosowaniu tajnym.
7. Doktorant może wystąpić z wnioskiem do rady dyscypliny o zmianę promotora, promotorów lub promotora pomocniczego. Z wnioskiem o zmianę promotora pomocniczego może wystąpić także promotor lub promotorzy. Rada dyscypliny podejmuje uchwałę w głosowaniu tajnym.
8. Doktorant składa wniosek, o którym mowa w ust. 7 wraz z uzasadnieniem do dyrektora, który wyraża opinię w tej sprawie.
9. W przypadku śmierci lub niemożności sprawowania funkcji przez promotora lub promotora pomocniczego, na wniosek dyrektora, rada dyscypliny wyznacza nowego promotora lub promotora pomocniczego.
10. Do obowiązków promotora należy w szczególności:

1) udzielanie doktorantowi niezbędnej pomocy merytorycznej i metodycznej w przygotowaniu i realizacji indywidualnego programu kształcenia i indywidualnego planu badawczego;
2) udział w seminariach doktoranckich podczas prezentacji wykonywanej przez doktoranta, którego jest promotorem oraz dokonywanie oceny przedstawionej prezentacji;
3) odbywanie konsultacji z doktorantem;
4) semestralna ocena rozwoju naukowego doktoranta, stanu realizacji indywidualnego planu badawczego i zaawansowania rozprawy doktorskiej;
5) pomoc w organizacji warsztatu badawczego;
6) opiniowanie wniosków doktoranta o wyjazdy na konferencje i staże naukowe;
7) opiniowanie wniosków o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej;
8) opiniowanie wniosków o zwiększenie stypendium doktoranckiego;
9) wnioskowanie do dyrektora o wszczęcie procedury skreślenia z listy doktorantów w przypadku niewywiązywania się doktoranta z obowiązków;
10) współpraca z dyrektorem w zakresie spraw dotyczących realizacji kształcenia przez doktoranta.

Rozdział 5
Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej

§ 27

1. Harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej ustala dyrektor i podaje do wiadomości publicznej w terminie 14 dni od rozpoczęcia czwartego semestru kształcenia, zachowując co najmniej miesięczny okres do pierwszej oceny.
2. W uzasadnionych przypadkach dyrektor może, na wniosek doktoranta, zmienić termin oceny śródokresowej. Nowy termin oceny nie może wykraczać poza czwarty semestr kształcenia.

§ 28

1. Ocena śródokresowa jest przeprowadzana przez trzyosobową komisję ds. oceny śródokresowej, zwaną dalej „komisją”.
2. W skład komisji mogą wchodzić tylko osoby posiadające tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauki lub dziedzinie i dyscyplinie naukowej, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska, w tym, co najmniej 1 osoba, zatrudniona poza Akademią oraz co najmniej 1 osoba zatrudniona w Akademii jako podstawowym miejscu pracy.
3. Liczba komisji odpowiada liczbie dyscyplin prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
4. Dyrektor, w uzgodnieniu z przewodniczącymi rad dyscyplin oraz dziekanami, ustala skład komisji i wnioskuje do rektora o jej powoływanie.
5. W uzasadnionych przypadkach skład komisji może ulec zmianie na wniosek dyrektora.
6. Promotor i promotor pomocniczy nie mogą być członkami komisji.

§ 29

1. Ocenie śródokresowej podlega realizacja przez doktoranta indywidualnego planu badawczego, w szczególności terminowość i jakość wykonywania zadań wynikających z harmonogramu przygotowania rozprawy doktorskiej.
2. Ocena śródokresowa odbywa się przed komisją, w formie autoreferatu doktoranta oraz dyskusji obejmującej zagadnienia wynikające z indywidualnego planu badawczego.
3. Ocena śródokresowa kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Wynik oceny wraz z uzasadnieniem jest jawny.
4. Akademia niezwłocznie udostępnia w Biuletynie Informacji Publicznej na swojej stronie podmiotowej, informacje o wyniku oceny doktoranta wraz z uzasadnieniem.

§ 30

1. W przypadku uzyskania przez doktoranta oceny negatywnej dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
2. Od wyniku oceny śródokresowej przysługuje doktorantowi odwołanie do dyrektora. Podstawą odwołania mogą być tylko zastrzeżenia do sposobu przeprowadzania oceny śródokresowej.
3. Termin na wniesienie odwołania wraz z uzasadnieniem wynosi 7 dni od dnia udostępnienia wyników oceny.
4. W przypadku pozytywnego rozpatrzenia odwołania, rektor na wniosek dyrektora:
   1) wyznacza termin przeprowadzenia ponownej oceny śródokresowej;
   2) powołuje komisję, w skład której nie mogą wchodzić członkowie komisji, do której doktorant zgłaszał zastrzeżenia.
5. Od oceny negatywnej uzyskanej przez doktoranta w wyniku ponownej oceny śródokresowej nie przysługuje odwołanie.

Rozdział 6
Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej

§ 31

1. Dyrektor, na wniosek doktoranta, zawiesza kształcenie na okres odpowiadający czasowi trwania urlopu macierzyńskiego, urlopu na warunkach urlopu macierzyńskiego, urlopu ojcowskiego oraz urlopu rodzicielskiego, określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy.
2. W ciągu 30 dni kalendarzowych od terminu zawieszenia kształcenia doktorant, w uzgodnieniu z promotorem, przedstawia dyrektorowi zaktualizowany indywidualny program kształcenia i indywidualny plan badawczy. Terminy wykonania przez doktoranta obowiązków wynikających z Regulaminu ulegają przedłużeniu odpowiednio o czas, na który zawieszono kształcenie.
3. W przypadku nieprzedstawienia zaktualizowanego indywidualnego programu kształcenia i indywidualnego planu badawczego, w terminie, o którym mowa w ust. 2, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 32

1. Dyrektor, w uzasadnionych przypadkach, w szczególności:
   1) wystąpienia zdarzeń losowych;
   2) czasowej niezdolności do odbywania kształcenia spowodowanej chorobą;
   3) posiadania orzeczenia o stopniu niepełnosprawności;
   4) konieczności sprawowania osobistej opieki nad chorym członkiem rodziny;
   5) konieczności sprawowania osobistej opieki nad dzieckiem do czwartego roku życia lub dzieckiem o orzeczonej niepełnosprawności;
   6) konieczności prowadzenia długotrwałych badań naukowych.

   może na wniosek doktoranta przedłużyć termin złożenia rozprawy doktorskiej, ustalony w indywidualnym planie badawczym, nie dłużej jednak niż o 2 lata.
2. Wniosek o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej składany jest w ostatnim semestrze kształcenia, nie później niż na miesiąc przed terminem złożenia rozprawy doktorskiej ustalonym w indywidualnym planie badawczym.
3. Doktorant we wniosku przedstawia uzasadnienie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej oraz propozycję nowego terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
4. Do wniosku dołącza się:
   1) opinię promotora lub promotorów;
   2) dokumenty potwierdzające zaistnienie przypadków, o których mowa w § 32 ust. 1 pkt 1-5.
5. Przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej może dotyczyć tylko doktorantów, którzy zrealizowali program kształcenia w Szkole Doktorskiej.

§ 33

1. Wnioski, o których mowa w § 31 ust. 1 i 32 ust. 1 dyrektor, rozpatruje w terminie 14 dni od dnia ich złożenia.
2. Zastrzeżenia doktorantów w sprawie rozstrzygnięć dyrektora rozpatruje rektor.
3. Doktorant na czas zawieszenia kształcenia lub przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej zachowuje status doktoranta.

Rozdział 7
Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia

§ 34

1. Szkoła Doktorska prowadzi dokumentację przebiegu kształcenia.
2. Dokumentację przebiegu kształcenia w Szkole Doktorskiej stanowią:
   1) album doktorantów;
   2) teczka akt osobowych doktoranta;
   3) karta okresowych osiągnięć doktoranta.
3. Dokumentowanie przebiegu procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej może być prowadzone w postaci elektronicznej.

Rozdział 8
Skreślenie z listy doktorantów

§ 35

1. Doktoranta skreśla się z listy doktorantów w przypadku:
   1) negatywnego wyniku oceny śródokresowej;
   2) niezłożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
   3) rezygnacji z kształcenia.
2. Doktorant może być skreślony z listy doktorantów w przypadku:
   1) niezadowalającego postępu w przygotowaniu rozprawy doktorskiej;
   2) niewywiązywania się z obowiązków wynikających z Regulaminu Szkoły Doktorskiej;
   3) niewywiązywania się z obowiązków realizacji programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego.
3. Procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów wszczyna dyrektor.
4. Skreślenie z listy doktorantów następuje w drodze decyzji administracyjnej wydawanej przez Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek do Rektora o ponowne rozpatrzenie sprawy.

§ 36

1. Doktorant może zrezygnować z kształcenia w Szkole Doktorskiej w dowolnym czasie, składając rezygnację w formie pisemnej.
2. Przez rezygnację z kształcenia rozumie się także niezłożenie ślubowania w terminie 60 dni od planowanego dnia rozpoczęcia kształcenia.

§ 37

1. Doktorant skreślony z listy doktorantów jest zobowiązany uregulować wszystkie zobowiązania wobec Akademii.
2. Decyzja administracyjna o skreśleniu z listy doktorantów Akademii włączana jest do teczki akt osobowych doktoranta.

Rozdział 9
Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej

§ 38

1. Przeniesienie doktoranta do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej prowadzonej przez Akademię lub inny podmiot, o którym mowa w art. 198 ust. 3, 5 i 6, może nastąpić po wypełnieniu wszystkich zobowiązań wynikających z przepisów obowiązujących w szkole doktorskiej, którą doktorant opuszcza.
2. Doktorant innej szkoły doktorskiej ubiegający się o przeniesienie do Szkoły Doktorskiej WAT składa wniosek do dyrektora. Zakres informacji ujętych we wniosku określa dyrektor.

3. Warunkiem koniecznym przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej i wpisania go na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT, jest pozytywna opinia rady dyscypliny Akademii i dyrektora.
4. Decyzję w sprawie odmowy przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej podejmuje rektor.
5. Terminy złożenia indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego dla doktoranta, o którym mowa w ust. 3 określa dyrektor.
6. W przypadku różnic programowych dotyczących realizacji modułu podstawowego dyrektor ustala listę przedmiotów podlegających zaliczeniu oraz terminy ich zaliczenia.
7. Przeniesienie żołnierza zawodowego do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej może nastąpić po spełnieniu wymogów, o których mowa w ust. 2 i 3 oraz otrzymaniu zgody przez organ kierujący go do Szkoły Doktorskiej.
8. Przeniesienie doktoranta Szkoły Doktorskiej do innej szkoły doktorskiej może nastąpić pod warunkiem wypełnienia wszystkich obowiązków wynikających z przepisów obowiązujących w Akademii. Zgodę na przeniesienie wyraża dyrektor, a w przypadku doktoranta - żołnierza zawodowego – zgodę wydaje także organ wojskowy kierujący go do Szkoły Doktorskiej.

Rozdział 10
Prawa i obowiązki doktorantów

§ 39

1. Doktorant ma prawo do:
   1) wnioskowania do rady dyscypliny o:
      a. powołanie promotora lub promotorów na zasadach określonych w § 26 ust. 1 i 2
      b. zmianę promotora lub promotorów na zasadach określonych w § 26 ust. 7 i 8;
   2) zdobywania i pogłębiania wiedzy w zakresie wybranej dyscypliny naukowej oraz dziedziny nauki;
   3) prowadzenia badań naukowych oraz uczestniczenia w pracach badawczych prowadzonych przez Akademię;
   4) opieki merytorycznej ze strony promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego przy realizacji indywidualnego planu badawczego;
   5) opieki merytorycznej ze strony dziekana w przygotowaniu lub uczestniczeniu w prowadzeniu i prowadzeniu zajęć dydaktycznych;
   6) zawieszenia kształcenia, w przypadku, o którym mowa w § 31;
   7) ubiegania się o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej na zasadach określonych w § 32 i 33;
   8) rezygnacji z kształcenia w Szkole Doktorskiej;
   9) składania wniosków do Rektora o ponowne rozpatrzenia sprawy w stosunku do wydanych decyzji administracyjnych;
   10) zrzeszania się w organizacjach lub stowarzyszeniach doktorantów w podmiocie prowadzącym Szkołę Doktorską, na zasadach określonych w Ustawie;
   11) korzystania z laboratoriów, sprzętu i aparatury naukowo-badawczej oraz ze zbiorów bibliotecznych i zasobów informatycznych w zakresie

niezbędnym do realizacji programu kształcenia, indywidualnego planu badawczego i przygotowania rozprawy doktorskiej;
12) wsparcia w przygotowywaniu wniosków grantowych;
13) odbywania części kształcenia, staży naukowych i praktyk zawodowych w krajowych i zagranicznych uczelniach i instytucjach naukowych oraz uczestnictwa w krajowych i zagranicznych seminariach, konferencjach i sympozjach naukowych, których tematyka dotyczy obszaru rozprawy doktorskiej;
14) otrzymywania stypendium doktoranckiego oraz zwiększenia tego stypendium na warunkach określonych w Regulaminie stypendium doktoranckiego;
15) ubiegania się o zakwaterowanie w domu studenckim Akademii lub wyżywienie w stołówce studenckiej oraz o zakwaterowanie małżonka lub dziecka w domu studenckim, na zasadach ustalonych dla studentów Akademii;
16) przerw wypoczynkowych;
17) występowania, za pośrednictwem właściwych organów samorządu doktorantów, z wnioskami do organów Akademii lub dziekana w zakresie spraw doktorantów;
18) posiadania legitymacji doktoranta.

§ 40

1. Doktorant jest obowiązany do:
   1) przestrzegania postanowień Statutu WAT, niniejszego Regulaminu, regulaminu zarządzania prawami autorskimi, prawami pokrewnymi, prawami własności przemysłowej i zasad komercjalizacji oraz korzystania z infrastruktury badawczej oraz innych przepisów obowiązujących w Akademii;
   2) postępowania zgodnie ze złożonym ślubowaniem oraz przestrzegania dobrych obyczajów wspólnoty akademickiej;
   3) postępowania zgodnie z Kodeksem etyki doktoranta;
   4) opracowania w uzgodnieniu z promotorem lub promotorami i przekazania dyrektorowi indywidualnego planu badawczego w terminie do 12 miesięcy od rozpoczęcia kształcenia;
   5) sumiennego i rzetelnego realizowania programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego;
   6) odbywania praktyk zawodowych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu, o ile zostały uwzględnione w indywidualnym programie kształcenia;
   7) przygotowania seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych z realizacji indywidualnego planu badawczego;
   8) złożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
   9) składania oświadczenia, na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej, upoważniającego Akademię do wykazania osiągnięć naukowych w ramach dyscypliny, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska;
   10) posiadania elektronicznego identyfikatora naukowca zgodnego z międzynarodowymi standardami;

11) sprawozdawania osiągnięć naukowych, które powstały w związku z odbywaniem kształcenia w szkole Doktorskiej na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej;
12) przestrzegania zasad i przepisów przeciwpożarowych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy;
13) bezzwłocznego powiadomienia dyrektora o zmianie danych osobowych i adresowych, a także innych wymaganych przez Akademię;
14) zachowania w tajemnicy wszystkich wiadomości, z którymi doktorant zapoznał się w trakcie odbywania kształcenia, jeżeli wiadomości te stanowią informację niejawną lub inną prawnie chronioną.

§ 41

1. Doktorantowi przysługuje prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze nieprzekraczającym 8 tygodni w roku. Preferowanym terminem do wykorzystania przerw wypoczynkowych jest okres wolny od zajęć dydaktycznych oraz odbywania praktyki zawodowej.
2. Doktorant składa wniosek o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej do dyrektora.
3. Dyrektor w terminie 7 dni rozstrzyga o wykorzystaniu przerwy wypoczynkowej we wnioskowanym terminie. Rozstrzygnięcie wymaga formy pisemnej.
4. W przypadku wniosku o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej w okresie zajęć dydaktycznych, prowadzenia badań naukowych, praktyk zawodowych doktorant do wniosku dołącza opinię promotora lub w przypadku praktyki zawodowej także dziekana.
5. Prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze, o którym mowa w ust. 1 nie dotyczy żołnierzy zawodowych skierowanych do Szkoły Doktorskiej. Zagadnienie urlopów żołnierzy regulują przepisu ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych.

§ 42

1. Doktorant nieposiadający stopnia doktora otrzymuje stypendium doktoranckie.
2. Łączny okres otrzymywania stypendium doktoranckiego w szkołach doktorskich nie może przekroczyć 4 lat. Do tego okresu nie wlicza się okresu zawieszenia oraz okresu kształcenia w szkole Doktorskiej w przypadku, o którym mowa w art. 206 ust. 2 Ustawy.
3. W okresie zawieszenia kształcenia do ustalenia wysokości stypendium doktoranckiego stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące ustalania zasiłku macierzyńskiego, z tym że przez podstawę wymiaru zasiłku rozumie się wysokość miesięcznego stypendium doktoranckiego, przysługującego w dniu złożenia wniosku o zawieszenie.
4. Szczegółowe zasady otrzymywania stypendium doktoranckiego, w tym jego wysokość i warunki zwiększenia określa Regulamin stypendium doktoranckiego.

§ 43

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, podlega odpowiedzialności dyscyplinarnej za naruszenie przepisów obowiązujących w Akademii oraz za czyn uchybiający godności doktoranta.

2. W przypadku żołnierzy, którzy odbywają kształcenie w Szkole Doktorskiej, odpowiedzialność dyscyplinarna na podstawie przepisów ustawy o dyscyplinie wojskowej nie wyłącza odpowiedzialności dyscyplinarnej, o której mowa w ust. 1.
3. Doktorantowi mogą być wymierzane następujące kary dyscyplinarne:
   1) upomnienie;
   2) nagana;
   3) nagana z ostrzeżeniem;
   4) zawieszenie w określonych prawach doktoranta na okres do jednego roku;
   5) wydalenie z Akademii.
4. Zasady odpowiedzialności dyscyplinarnej doktorantów oraz tryb postępowania dyscyplinarnego określa Statut WAT i Ustawa.
5. Prawomocne orzeczenie o udzieleniu kary dyscyplinarnej włącza się do teczki akt osobowych doktoranta.

§ 44

1. Doktorant ma prawo do posiadania legitymacji doktoranta oraz statusu doktoranta do dnia:
   1) złożenia rozprawy doktorskiej;
   2) zawieszenia w prawach doktoranta;
   3) skreślenia z listy doktorantów.
2. W przypadku zniszczenia lub utraty legitymacji doktorant jest zobowiązany do niezwłocznego powiadomienia o tym dyrektora. Powiadomienie to powinno mieć formę pisemną, zawierać informację o okolicznościach utraty oraz wniosek o wydanie duplikatu legitymacji doktoranta.

§ 45

Kwestie dotyczące prawa autorskiego do rozprawy doktorskiej normują przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1191, z późn. zm).

Rozdział 11
Przepisy i końcowe

§ 46

Nieznajomość przez doktorantów oraz pracowników WAT przepisów zawartych w regulaminie lub treści innych przepisów obowiązujących w Akademii, nie może stanowić usprawiedliwienia dla postępowania niezgodnego z obowiązującymi przepisami.

§ 47

Prawa i obowiązki doktoranta, wynikające z niniejszego Regulaminu, wygasają z dniem złożenia rozprawy doktorskiej, skreślenia z listy doktorantów lub śmierci doktoranta.

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r.

w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"

Na podstawie art. 205 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478, z późn. zm), w związku z § 21 ust. 1 pkt 20 i § 99 ust. 6 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Uchwala się *„Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"* stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia z mocą obowiązywania od 1 października 2021 r.

§ 3

Traci moc uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 49/WAT/2019 z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego"

Przewodniczący Senatu

płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr …/WAT/2021
z dnia ……. 2021 r.

Regulamin
Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Spis treści

Rozdział 1 Przepisy ogólne 3
Rozdział 2 Rekrutacja 3
Rozdział 3 Organizacja procesu kształcenia 4
1. Zasady ogólne 4
2. Program kształcenia 5
3. Organizacja zajęć 6
4. Indywidualny plan badawczy 7
5. Zasady i tryb zaliczania 9
6. Praktyka zawodowa 10
7. Rozprawa doktorska 11
8. Zakończenie kształcenia 11
Rozdział 4 Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego 12
Rozdział 5 Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej 14
Rozdział 6 Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej 16
Rozdział 7 Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia 17
Rozdział 8 Skreślenie z listy doktorantów 17
Rozdział 9 Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej 18
Rozdział 10 Prawa i obowiązki doktorantów 19
Rozdział 11 Przepisy przejściowe i końcowe 22

Rozdział 1
Przepisy ogólne

§ 1

1. Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwany dalej „Regulaminem”, określa organizację kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” oraz związane z tym prawa i obowiązki doktorantów.
2. Szkoła Doktorska jest prowadzona przez Wojskową Akademię Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego, zwaną dalej „Akademią” na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, zwanej dalej „Ustawą”.
3. Ilekroć w Regulaminie jest mowa o:
   1) wydziale - należy przez to rozumieć jednostkę organizacyjną realizującą, w ramach jednej lub kilku dyscyplin naukowych, zadania określone w § 39 ust. 1 Statutu WAT;
   2) rada dyscypliny - należy przez to rozumieć radę dyscypliny naukowej, o której mowa w § 24 ust. 1 Statutu WAT;
   3) dziekanie - należy przez to rozumieć osobę kierującą jednostką organizacyjną, o której mowa w pkt. 1;
   4) dyrektorze – należy przez to rozumieć dyrektora Szkoły Doktorskiej.
4. Szkoła Doktorska jest zorganizowaną formą kształcenia w siedmiu dyscyplinach naukowych:
   1) automatyka, elektronika i elektrotechnika;
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
   3) inżynieria lądowa i transport;
   4) inżynieria materiałowa;
   5) inżynieria mechaniczna;
   6) nauki o bezpieczeństwie;
   7) nauki chemiczne.

§ 2

Nadzór merytoryczny nad Szkołą Doktorską sprawuje Senat Akademii.

§ 3

Szczegółowy tryb, zasady i warunki przeprowadzenia czynności w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora określa Senat Akademii.

Rozdział 2
Rekrutacja

§ 4

1. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu na zasadach określonych przez Senat Akademii.
2. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.
3. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy.

4. Zasady kierowania żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej reguluje ustawa z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych.

Rozdział 3
Organizacja procesu kształcenia

1. Zasady ogólne

§ 5

1. Osoba przyjęta do Szkoły Doktorskiej rozpoczyna kształcenie i nabywa prawa doktoranta z chwilą złożenia ślubowania doktoranckiego, którego treść określa Statut WAT.
2. Kształcenie doktorantów trwa 8 semestrów.
3. Jednocześnie można być doktorantem tylko w jednej szkole doktorskiej.
4. Doktorant nie może być zatrudniony jako nauczyciel akademicki ani pracownik naukowy. Zakaz nie dotyczy zatrudnienia doktoranta, w przypadkach, o których mowa w art. 209 ust. 10 Ustawy.
5. Proces kształcenia w Szkole Doktorskiej ukierunkowany jest na przygotowanie doktoranta do uzyskania stopnia doktora i jest prowadzony na podstawie programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego, zawierającego w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej.
6. Realizacja procesu kształcenia prowadzi do osiągnięcia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych na podstawie ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz przepisów wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy.
7. W przypadku zaprzestania kształcenia doktorantów w dyscyplinie, w której prowadzone jest kształcenie w Szkole Doktorskiej, Akademia zapewnia doktorantom przygotowującym rozprawę doktorską w tej dyscyplinie możliwość kontynuowania kształcenia w innej szkole doktorskiej prowadzącej kształcenie w tej dyscyplinie.
8. W przypadku braku innej szkoły doktorskiej, o której mowa w ust. 7, Akademia pokrywa doktorantom, którzy utracili możliwość ukończenia kształcenia, koszty postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym.

§ 6

1. Rok akademicki w Akademii rozpoczyna się 1 października i trwa do 30 września następnego roku kalendarzowego.
2. Rok akademicki obejmuje dwa semestry: zimowy i letni.
3. Harmonogram roku akademickiego określany jest przez rektora najpóźniej na dwa miesiące przed rozpoczęciem roku akademickiego.
4. Zajęcia na pierwszym semestrze rozpoczynają się od semestru zimowego, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W przypadku doktorantów przyjętych do Szkoły Doktorskiej w wyniku specjalnego postępowania rekrutacyjnego w ramach programów, grantów lub umów zajęcia na pierwszym semestrze mogą rozpoczynać się od semestru letniego.

§ 7

1. Ogólny nadzór nad kształceniem w Szkole Doktorskiej sprawuje dyrektor, który monitoruje realizację kształcenia.
2. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad doktorantem sprawuje promotor.

2. Program kształcenia

§ 8

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej ustala Senat zgodnie z art. 200 ust. 3 oraz art. 201 ust. 4 i 5 Ustawy.
2. W Szkole Doktorskiej obowiązuje jeden program kształcenia dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia zawiera w szczególności:
   1) zasady ogólne m.in. liczbę semestrów kształcenia, minimalną liczbę punktów ECTS, język wykładowy, datę obowiązywania, wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT oraz wymagania wstępne kandydata do Szkoły Doktorskiej;
   2) opis i sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się;
   3) zasady realizacji programu kształcenia, w tym opracowania indywidualnego programu kształcenia;
   4) moduły programu kształcenia, w tym moduł podstawowy, zawierający przedmioty obowiązkowe dla doktorantów wszystkich dyscyplin i moduły fakultatywne, zawierające przedmioty związane z dyscypliną naukową doktoranta;
   5) informacje o wymiarze praktyk zawodowych odbywanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu;
   6) program ramowy przedmiotów z modułu podstawowego (treści programowe);
   7) sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia;
   8) plan kształcenia;
   9) informację o wewnętrznym systemie zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej.
4. Realizację programu kształcenia rozlicza się w sposób godzinowy oraz stosując system punktów ECTS. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych i min. 20 godzin praktyk zawodowych – łącznie co najmniej 30 punktów ECTS.
5. Liczba godzin zajęć dydaktycznych doktoranta, o której mowa w ust. 4, może ulec zmianie na zasadach określonych w programie kształcenia.

§ 9

1. Indywidualny program kształcenia jest spersonalizowanym programem kształcenia opracowanym przez doktoranta w uzgodnieniu z promotorem, ukierunkowanym na poszerzenie lub nabycie nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych do prowadzenia działalności badawczej w danej dyscyplinie naukowej, przygotowanie rozprawy doktorskiej i spełnienie wymagań do uzyskania stopnia naukowego doktora.
2. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa do dyrektora, zaakceptowany przez promotora lub promotorów, indywidualny program

kształcenia opracowany zgodnie z zasadami ujętymi w programie kształcenia. Wzór indywidualnego programu kształcenia określa dyrektor.

3. Dyrektor weryfikuje indywidualny program kształcenia i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości oraz braków formalnych wzywa doktoranta do jego korekty i wyznacza dodatkowy termin złożenia tego programu.
4. W przypadku niedostarczenia bez uzasadnienia indywidualnego programu kształcenia w terminie, o którym mowa w ust. 2 oraz po upływie terminu wezwania do jego korekty i niezłożenia w terminie dodatkowym, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
5. Indywidualny program kształcenia może być zmieniany w trakcie procesu kształcenia za zgodą dyrektora. Do zmiany programu stosuje się odpowiednio zasady określone w ust. 2 - 4 z zastrzeżeniem, że zaktualizowany program może być złożony w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej najpóźniej na dwa miesiące przez rozpoczęciem semestru, którego zmiany dotyczą.
6. Doktorant będący osobą niepełnosprawną może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o dostosowanie wybranych elementów procesu kształcenia do szczególnych potrzeb wynikających ze stopnia i charakteru niepełnosprawności.
7. Dyrektor, biorąc pod uwagę rodzaj niepełnosprawności, a także możliwości Akademii, podejmuje działania umożliwiające doktorantowi będącemu osobą niepełnosprawną właściwą realizację programu kształcenia.

3. Organizacja zajęć

§ 10

1. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z programem kształcenia, w tym indywidualnym programem kształcenia i są realizowane według semestralnych rozkładów zajęć obowiązujących w Akademii.
2. Zajęcia dydaktyczne mogą prowadzić nauczyciele akademiccy posiadający tytuł lub stopień naukowy i dorobek w dyscyplinie naukowej oraz eksperci.
3. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowej. Zajęcia w formie zdalnej prowadzone są z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, według zasad uregulowanych w odrębnych przepisach.
4. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w języku obcym, jeżeli tak przewiduje program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia lub na wniosek doktoranta zaakceptowany przez prowadzącego zajęcia i dyrektora.

§ 11

1. Doktorant w trakcie zajęć zobowiązany jest do wykonywania poleceń osoby prowadzącej zajęcia.
2. Prowadzący zajęcia ma obowiązek przedstawić doktorantom na pierwszych zajęciach informacje zawarte w karcie informacyjnej przedmiotu oraz inne ustalenia, w tym w szczególności:
   1) zasady odbywania zajęć dydaktycznych;
   2) sposób i terminy usuwania zaległości powstałych wskutek nieobecności na zajęciach;
   3) warunki i tryb zaliczenia - sprawdzania osiągniętych efektów uczenia się;

4) termin zaliczenia przedmiotu;
5) terminy konsultacji.

4. Indywidualny plan badawczy

§ 12

1. Doktorant opracowuje indywidualny plan badawczy, zawierający w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, i po akceptacji promotora lub promotorów, składa go do dyrektora najpóźniej w terminie 12 miesięcy od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia. Wzór indywidualnego planu badawczego określa dyrektor.
2. W przypadku wyznaczenia promotora pomocniczego indywidualny plan badawczy powinien zawierać opinię tego promotora.
3. Indywidualny plan badawczy określa w szczególności:
   1) temat, koncepcję i zakres rozprawy doktorskiej;
   2) harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, w tym termin jej złożenia;
   3) termin spełnienia wymagań określonych w art.186 ust. 1 pkt 3 Ustawy.
4. Indywidualny plan badawczy może także uwzględniać:
   1) wystąpienie na krajowej lub międzynarodowej konferencji naukowej;
   2) udział w organizowaniu konferencji naukowej krajowej lub międzynarodowej;
   3) realizację stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej;
   4) przygotowanie i złożenie wniosku grantowego do krajowej lub zagranicznej agencji finansującej działalność naukową w drodze konkursowej;
   5) upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu.
5. Dyrektor po otrzymaniu od doktoranta weryfikuje indywidualny plan badawczy i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości i braków formalnych wzywa doktoranta do korekty planu i wyznacza dodatkowy termin jego złożenia.
6. W przypadku niedostarczenia indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 1 lub po upływie dodatkowego terminu, o którym mowa w ust. 5, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Indywidualny plan badawczy może być zmieniany przez doktoranta po uzgodnieniu z promotorem lub promotorami jednak nie częściej niż raz w roku akademickim.
8. Indywidualny plan badawczy, w tym szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, jest podpisywany przez doktoranta, akceptowany przez promotora lub promotorów i zatwierdzany przez dyrektora.

§ 13

1. W ramach realizacji indywidualnego planu badawczego doktorant zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia:
   1) informacji o stanie realizacji badań na każde żądanie promotora;
   2) prezentacji na semestralnych seminariach doktoranckich;
   3) pisemnych sprawozdań semestralnych;
   4) raportu śródokresowego;
   5) prezentacji przed komisją, o której mowa w § 27 ust.1;
   6) raportu końcowego na zakończenie kształcenia w Szkole Doktorskiej;
   7) złożenia rozprawy doktorskiej.

2. Wzory dokumentów, o których mowa w ust. 1 pkt 3, 4 i 6 ustala dyrektor.
3. Seminaria doktoranckie organizowane są w ramach dyscypliny naukowej w semestrach 3, 5, 6 i 7 przez Szkołę Doktorską, we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami. Seminaria w semestrach 5 i 7, na wniosek promotora skierowany do dyrektora, mogą być realizowane, w ramach seminariów organizowanych w jednostkach organizacyjnych Akademii związanych z kształceniem doktorantów.
4. Prezentacje na seminarium doktoranckim i sprawozdania doktoranta podlegają ocenie przez promotora na ocenę określoną w § 16 ust. 2.
5. W ocenie seminarium doktoranckiego doktoranta promotor lub promotorzy mogą uwzględnić opinie uczestników seminarium doktoranckiego.
6. W przypadku negatywnej oceny seminarium doktoranckiego lub sprawozdania albo nieprzystąpienia do seminarium lub nieprzekazania sprawozdania, dyrektor na wniosek doktoranta może ustalić, w porozumieniu z promotorem lub promotorami dodatkowy termin seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania. Dodatkowy termin może zostać wyznaczony nie później niż 1 miesiąc od planowanej daty seminarium doktoranckiego lub przekazania promotorowi sprawozdania.
7. W przypadku braku wniosku, o którym mowa w ust. 6, lub w przypadku ponownego uzyskania oceny negatywnej z seminarium doktoranckiego lub ze sprawozdania albo nieprzystąpienia do seminarium dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
8. Oceny, o których mowa w ust. 4, promotor wpisuje do systemu informatycznego.

§ 14

1. W przypadku nieprzedstawienia promotorowi informacji, o której mowa w § 13 ust. 1 pkt 1 w terminie określonym przez promotora, promotor może wnioskować do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego. Do wniosku promotor dołącza uzasadnienie.
2. Decyzję o komisyjnej ocenie postępów doktoranta podejmuje dyrektor w terminie 14 dni od dnia złożenia wniosku przez promotora i niezwłocznie przekazuje doktorantowi wraz z terminem przeprowadzenia oceny. Przesłanie informacji na adres mailowy WAT doktoranta uważa się za dostarczone.
3. Trzyosobową komisję do oceny postępów doktoranta powołuje dyrektor w uzgodnieniu z przewodniczącym rady dyscypliny naukowej, spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego deklarujących działalność naukową w dyscyplinie właściwej dla doktoranta. W skład komisji nie może wchodzić promotor i promotor pomocniczy.
4. Komisyjna ocena postępów doktoranta przeprowadzana jest na seminarium doktoranckim w postaci oceny prezentacji doktoranta zawierającej informacje o postępach w realizacji indywidualnego planu badawczego i kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Przed seminarium komisja zapoznaje się z wnioskiem i uzasadnieniem promotora.
5. W przypadku nieprzystąpienia doktoranta do seminarium albo uzyskania wyniku negatywnego komisja przygotowuje pisemne uzasadnienie i przekazuje je do dyrektora, który wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

5. Zasady i tryb zaliczania

§ 15

1. Zaliczeniowym okresem kształcenia w Szkole Doktorskiej jest rok akademicki.
2. Warunkiem zaliczenia roku kształcenia jest uzyskanie zaliczenia planowanych na ten rok przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych.
3. W przypadku realizacji przez doktoranta przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia np. stażu, praktyki w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej zaliczenia dokonuje promotor.
4. Termin zaliczenia określa program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.
5. Doktorantowi nie przysługuje prawo do powtarzania roku kształcenia.

§ 16

1. Do zaliczeń przedmiotów nie stosuje się zaliczeń w formie egzaminów.
2. Do zaliczeń przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych stosuje się oceny uogólnione i ich oznaczenia:
   1) zaliczono - zal.;
   2) nie zaliczono - nzal.

§ 17

1. Doktorantowi, który nie uzyskał zaliczenia przedmiotu, wyznaczany jest przez prowadzącego przedmiot dodatkowy termin zaliczenia. W przypadku ponownego niezaliczenia przedmiotu, doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o wyznaczenie terminu dodatkowego.
2. W przypadku niezaliczenia przedmiotu w terminie wyznaczonym przez dyrektora, może on wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
3. Zaliczenia praktyki zawodowej, w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu, dokonuje kierownik praktyki wyznaczony przez dziekana wydziału, w którym praktyka była realizowana.
4. Doktorant, w terminie 21 dni od zakończenia praktyki, zobowiązany jest dostarczyć sprawozdanie z jej realizacji do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej. Wzór sprawozdania określa dyrektor.
5. W przypadku niezaliczenia praktyki zawodowej dyrektor może podjąć decyzję o ponownej realizacji praktyki zawodowej w kolejnym semestrze lub wszczęciu procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 18

1. Po każdym roku kształcenia przeprowadzana jest rejestracja na kolejny rok.
2. W stosunku do doktoranta, który nie uzyskał zaliczenia roku kształcenia dyrektor może:
   1) udzielić zgody na warunkowy wpis na kolejny rok kształcenia;
   2) wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.

3. Zgodę, o której mowa w ust. 2, pkt. 1, dyrektor wydaje na pisemny wniosek doktoranta zaopiniowany przez promotora.
4. Dyrektor, udzielając doktorantowi zgody na wpis warunkowy, ustala dla niego termin zaliczenia roku kształcenia. W stosunku do doktoranta, który nie uzyska w tym terminie zaliczenia roku, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
5. Doktorant, który zgłasza zastrzeżenia dotyczące zaliczenia przedmiotu lub praktyki zawodowej, może w terminie siedmiu dni od daty przeprowadzenia zaliczenia złożyć pisemny wniosek do dyrektora o powtórzenie zaliczenia. Dyrektor, może w porozumieniu z właściwym dziekanem wyznaczyć komisję do przeprowadzenia zaliczenia. Sposób ponownego zaliczenia praktyki zawodowej określa komisja.

§ 19

1. Przebieg kształcenia jest dokumentowany wydrukami elektronicznymi generowanymi z systemu informatycznego obsługi doktorantów w kartach okresowych osiągnięć doktoranta.
2. Zaliczenia przedmiotów wpisuje do systemu informatycznego osoba przeprowadzająca zaliczenie lub dokonująca oceny albo koordynator przedmiotu.
3. Szkoła Doktorska zapewnia doktorantowi dostęp do dotyczącej go dokumentacji kształcenia również prowadzonej w formie elektronicznej. Na prośbę doktoranta kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej może wydać potwierdzony wydruk z dokumentacji przebiegu kształcenia.

6. Praktyka zawodowa

§ 20

1. Wymiar praktyki zawodowej w formie prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych w Akademii lub uczestniczenie w ich prowadzeniu, określa indywidualny program kształcenia na zasadach określonych w programie kształcenia.
2. Dziekan, na wniosek doktoranta, wyznacza kierownika praktyki odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w prowadzeniu zajęć. Wzór wniosku określa dyrektor.
3. Przez uczestniczenie w prowadzeniu zajęć rozumie się między innymi: pomoc nauczycielowi akademickiemu w prowadzeniu zajęć, przygotowanie stanowiska laboratoryjnego lub opracowanie instrukcji do zajęć.
4. Decyzję w sprawie postaci odbywania praktyki zawodowej oraz jej zaliczenia podejmuje kierownik praktyki.
5. Kierownik praktyki dokonuje przydziału zadań dydaktycznych doktorantowi na każdy rok kształcenia zgodnie z indywidualnym programem kształcenia.
6. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad odbywaniem praktyki zawodowej przez doktoranta, w tym za przygotowanie do prowadzenia i prowadzenie zajęć dydaktycznych, sprawuje kierownik praktyki.
7. Kierownik, po zakończeniu każdego roku kształcenia dokonuje oceny realizacji przez doktoranta praktyki zawodowej i po zakończeniu praktyki, w sprawozdaniu, o którym mowa w § 17 ust. 4, przedstawia opinię o realizacji praktyki przez doktoranta.

7. Rozprawa doktorska

§ 21

1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.
2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.
3. Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej.
4. Sposób przygotowania rozprawy doktorskiej określa indywidualny plan badawczy.

8. Zakończenie kształcenia

§ 22

1. Kształcenie doktoranta w Szkole Doktorskiej kończy się złożeniem rozprawy doktorskiej.
2. Doktorant, w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej rozprawę doktorską w wersji końcowej (papierowej i elektronicznej), wraz ze streszczeniem w języku polskim i angielskim, pozytywną opinią promotora lub promotorów oraz raportem końcowym z realizacji indywidualnego planu badawczego.
3. Przez opinię promotora rozumie się opinię merytoryczną i rezultat sprawdzenia rozprawy doktorskiej z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.
4. Wzór raportu końcowego, o którym mowa w ust. 2, określa dyrektor.
5. Złożenie przez doktoranta dokumentów, o którym mowa w ust. 2 oraz uzyskanie zaliczenia wszystkich rygorów ujętych w programie kształcenia, w tym w indywidualnym programie kształcenia, stanowi postawę do wydania przez dyrektora zaświadczenia potwierdzającego uzyskanie przez doktoranta efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Wzór zaświadczenia określa rektor.
6. Rektor wydaje zaświadczenie w terminie 30 dni od daty spełnienia warunków, o których mowa w ust. 5.
7. Sposób określania listy rankingowej osób kończących Szkołę Doktorską w roku akademickim określa dyrektor.
8. Osoba, która ukończyła kształcenie w Szkole Doktorskiej i uzyskała zaświadczenie, o którym mowa w ust. 5, kieruje do przewodniczącego rady dyscypliny wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora wraz z kompletną dokumentacją. Wzór wniosku określa uchwała Senatu Akademii w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.

Rozdział 4
Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego

§ 23

1. Opieka naukowa nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej jest sprawowana przez:
   1) promotora lub promotorów;
   2) promotora i promotora pomocniczego.
2. Promotorem może być nauczyciel akademicki posiadający tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego, zatrudniony w Akademii jako podstawowym miejscu pracy, deklarujący działalność naukową w dyscyplinach naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej, aktywny naukowo, posiadający dorobek naukowy opublikowany w okresie ostatnich pięciu lat.
3. Promotorem, z zastrzeżeniem ust. 4, może być osoba niespełniająca warunków określonych w ust. 2, która jest pracownikiem zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej, jeżeli właściwa rada dyscypliny, uzna, że osoba ta posiada znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska.
4. Osoba, o której mowa w ust. 3 może być wyznaczona na promotora tylko jako drugi lub kolejny promotor. Pierwszym promotorem może być tylko osoba, o której mowa w ust. 2.
5. Promotorem pomocniczym może być osoba posiadająca stopień doktora i znaczący, bieżący dorobek w dyscyplinie, w ramach której przygotowywana jest rozprawa doktorska.
6. Rada dyscypliny może ustalić dodatkowe kryteria i wymagania, jakie musi spełnić osoba, aby pełnić funkcje promotora lub promotora pomocniczego.
7. Promotorem nie może zostać osoba, która w okresie ostatnich 5 lat:
   1) była promotorem 4 doktorantów, którzy zostali skreśleni z listy doktorantów z powodu negatywnego wyniku oceny śródokresowej, lub
   2) sprawowała opiekę nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej przez co najmniej 2 osoby ubiegające się o stopień doktora, które nie uzyskały pozytywnych recenzji.

§ 24

1. Doktorant, w terminie do 30 dni kalendarzowych od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do właściwej rady dyscypliny o wyznaczenie promotora lub promotorów.
2. Wzór wniosku, o którym mowa w ust. 1 określa uchwała Senatu WAT w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.
3. Doktorant może we wniosku wskazać potencjalnego promotora wybranego w postępowaniu rekrutacyjnym lub wskazać innego wybranego z listy potencjalnych promotorów i tematów badawczych ustalonej na rok akademicki przez radę dyscypliny.
4. Wniosek wymaga uzyskania akceptacji potencjalnego promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.

5. Dyrektor po ocenie formalnej wniosku doktoranta, niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego właściwej rady dyscypliny.
6. W terminie 3 miesięcy od dnia rozpoczęcia przez doktoranta pierwszego semestru kształcenia rada dyscypliny wyznacza doktorantowi promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
7. Rada dyscypliny może wyznaczyć wskazanego we wniosku doktoranta promotora lub inną osobę, spełniającą warunki, o których mowa w § 23 ust. 2 prowadzącą działalność naukową w zakresie tematyki wybranej przez doktoranta.
8. W przypadku niezłożenia, bez uzasadnienia, wniosku w terminie, o którym mowa w ust. 1 dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów lub w uzasadnionych przypadkach wnioskować do rady dyscypliny o wyznaczenie promotora. Wniosek może zawierać propozycję osoby do pełnienia funkcji promotora.
9. Promotor może wystąpić w dowolnym czasie do rady dyscypliny z wnioskiem o:
   1) wyznaczenie drugiego lub kolejnego promotora, w tym osoby, o której mowa w § 23 ust. 3;
   2) wyznaczenie lub odwołanie promotora pomocniczego.
10. Doktorant może wystąpić do rady dyscypliny z wnioskiem o zmianę promotora, promotorów lub promotora pomocniczego. Wniosek składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej. Dyrektor, po ocenie wniosku niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego rady dyscypliny wraz ze swoją opinią.
11. Wnioski, o których mowa w ust. 8, 9, 10 i 14 powinny zawierać uzasadnienie oraz w przypadku wniosku o wyznaczenia lub zmianę promotora zgodę wskazanej osoby na objęcie funkcji promotora lub promotora pomocniczego.
12. Rada dyscypliny rozpatruje wnioski, o których mowa w ust. 8, 9, 10 i 14 w terminie 45 dni od daty wpłynięcia wniosku. Rada dyscypliny podejmuje uchwałę w głosowaniu tajnym.
13. Promotor pomocniczy wspiera promotora w realizacji jego obowiązków. Zadania i obowiązki promotora pomocniczego określa promotor doktoranta.
14. W przypadku śmierci lub niemożności sprawowania funkcji przez promotora, na wniosek dyrektora, rada dyscypliny wyznacza nowego promotora lub promotora pomocniczego.

§ 25

1. Do obowiązków promotora należy w szczególności:
   1) udzielanie doktorantowi niezbędnej pomocy merytorycznej i metodycznej w przygotowaniu i realizacji indywidualnego programu kształcenia i indywidualnego planu badawczego;
   2) udział w seminariach doktoranckich podczas prezentacji doktoranta, którego jest promotorem oraz dokonywanie oceny przedstawionej prezentacji i sprawozdania;
   3) odbywanie konsultacji z doktorantem;
   4) bieżąca ocena stanu realizacji indywidualnego planu badawczego;
   5) pomoc w organizacji i doskonaleniu warsztatu badawczego;
   6) opiniowanie wniosków doktoranta o wyjazdy na konferencje i staże naukowe;
   7) opiniowanie wniosków o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej;
   8) opiniowanie wniosków o zwiększenie stypendium doktoranckiego;

9) wnioskowanie do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego lub o wszczęcie procedury skreślenia z listy doktorantów w przypadku niewywiązywania się doktoranta z obowiązków;
10) współpraca z dyrektorem w zakresie spraw dotyczących realizacji kształcenia przez doktoranta.

Rozdział 5
Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej

§ 26

1. Harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej ustala w formie decyzji dyrektor i podaje do wiadomości publicznej w terminie 30 dni od dnia rozpoczęcia czwartego semestru kształcenia, zachowując co najmniej miesięczny okres do pierwszej oceny.
2. Indywidualny termin i forma przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie przekazana doktorantom pocztą elektroniczną co najmniej 30 dni przed terminem jej rozpoczęcia.
3. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta, dyrektor może zmienić termin oceny śródokresowej.
4. Warunkiem przystąpienia doktoranta do oceny śródokresowej jest uzyskanie zaliczenia seminarium doktoranckiego i sprawozdania semestralnego w III semestrze kształcenia.

§ 27

1. Ocena śródokresowa jest przeprowadzana przez powołaną przez rektora trzyosobową komisję ds. oceny śródokresowej, zwaną dalej „komisją”.
2. W skład komisji mogą wchodzić tylko osoby posiadające tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauki lub dziedzinie i dyscyplinie naukowej, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska, w tym, co najmniej 1 osoba, zatrudniona poza Akademią oraz co najmniej 1 osoba zatrudniona w Akademii jako podstawowym miejscu pracy.
3. Dyrektor, w uzgodnieniu z przewodniczącymi rad dyscyplin oraz dziekanami, ustala skład komisji, w tym przewodniczącego, i wnioskuje do rektora o jej powołanie.
4. Liczba komisji odpowiada liczbie dyscyplin prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
5. W uzasadnionych przypadkach skład komisji może ulec zmianie na wniosek dyrektora.
6. Promotor i promotor pomocniczy nie mogą być członkami komisji. W posiedzeniach komisji, bez prawa głosu, może uczestniczyć dyrektor lub na wniosek doktoranta przedstawiciel samorządu doktorantów.
7. Spotkania komisji organizowane są przez Szkołę Doktorską we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami.

§ 28

1. Ocenie śródokresowej podlega realizacja przez doktoranta indywidualnego planu badawczego.
2. Komisja dokonuje oceny śródokresowej na podstawie:

1) raportu śródokresowego doktoranta;
2) opinii promotora/promotorów;
3) autoprezentacji doktoranta;
4) rozmowy z doktorantem z zakresu realizacji indywidualnego planu badawczego.

3. Szczegółowe kryteria oceny śródokresowej doktoranta określa rektor na wniosek dyrektora.
4. Wzór raportu śródokresowego i opinii śródokresowej promotora oraz terminy, formę i miejsce ich składania określa dyrektor.
5. Strukturę autoprezentacji określa dyrektor.
6. Dopuszcza się możliwość przeprowadzenia oceny śródokresowej w formie zdalnej przy użyciu urządzeń technicznych umożliwiających jej przeprowadzenie na odległość z jednoczesnym przekazem obrazu i dźwięku.
7. Ocena śródokresowa kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Wynik oceny wraz z uzasadnieniem jest jawny.
8. Komisja na podstawie kryteriów, o których mowa w ust. 3, ustala wynik oceny i przygotowuje pisemne uzasadnienie oceny śródokresowej dla każdego doktoranta w terminie 30 dni od dnia przeprowadzenia oceny i przekazuje do dyrektora
9. Dyrektor niezwłocznie udostępnia na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej informacje o wyniku oceny doktoranta wraz z jej uzasadnieniem.

§ 29

1. W przypadku uzyskania przez doktoranta oceny negatywnej dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
2. Od wyniku oceny śródokresowej przysługuje doktorantowi odwołanie do dyrektora. Podstawą odwołania mogą być tylko zastrzeżenia do sposobu przeprowadzania oceny śródokresowej.
3. Termin na wniesienie odwołania wraz z uzasadnieniem wynosi 14 dni od dnia udostępnienia wyników oceny.
4. W przypadku pozytywnego rozpatrzenia odwołania, rektor na wniosek dyrektora:
   1) wyznacza termin przeprowadzenia ponownej oceny śródokresowej;
   2) powołuje komisję, w skład której nie mogą wchodzić członkowie komisji, do której doktorant zgłaszał zastrzeżenia.
5. Ponowna ocena śródokresowa doktoranta odbywa się na tych samych zasadach jak pierwsza ocena.
6. Od oceny negatywnej uzyskanej przez doktoranta w wyniku ponownej oceny śródokresowej nie przysługuje odwołanie. Wynik negatywny doktorant uzyskuje w przypadku nieprzystąpienia do ponownej oceny w wyznaczonym terminie. Wynik ponownej oceny jest ostateczny.

Rozdział 6
Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej

§ 30

1. Dyrektor, na wniosek doktoranta, zawiesza kształcenie na okres odpowiadający czasowi trwania urlopu macierzyńskiego, urlopu na warunkach urlopu macierzyńskiego, urlopu ojcowskiego oraz urlopu rodzicielskiego, określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy.
2. W ciągu 30 dni kalendarzowych od daty zakończenia zawieszenia kształcenia doktorant, w uzgodnieniu z promotorem, przedstawia dyrektorowi zaktualizowany indywidualny program kształcenia i indywidualny plan badawczy. Terminy wykonania przez doktoranta obowiązków wynikających z Regulaminu ulegają przedłużeniu odpowiednio o czas, na który zawieszono kształcenie.
3. W przypadku zawieszenia kształcenia w semestrze 4, termin przeprowadzenia oceny śródokresowej po zakończeniu zawieszenia wyznacza dyrektor po analizie zaktualizowanego indywidualnego planu badawczego zgodnie z § 26 ust. 2.
4. W przypadku nieprzedstawienia zaktualizowanego indywidualnego programu kształcenia lub indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 2, dyrektor może wyznaczyć dodatkowy termin lub wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 31

1. Dyrektor, w uzasadnionych przypadkach, w szczególności:
   1) wystąpienia zdarzeń losowych;
   2) czasowej niezdolności do odbywania kształcenia spowodowanej chorobą;
   3) posiadania orzeczenia o stopniu niepełnosprawności;
   4) konieczności sprawowania osobistej opieki nad chorym członkiem rodziny;
   5) konieczności sprawowania osobistej opieki nad dzieckiem do czwartego roku życia lub dzieckiem o orzeczonej niepełnosprawności;
   6) konieczności prowadzenia długotrwałych badań naukowych.

   może na wniosek doktoranta przedłużyć termin złożenia rozprawy doktorskiej, ustalony w indywidualnym planie badawczym, nie dłużej jednak niż o 2 lata.
2. Wniosek o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej składany jest w ostatnim semestrze kształcenia, nie później niż na miesiąc przed terminem złożenia rozprawy doktorskiej ustalonym w indywidualnym planie badawczym.
3. Doktorant we wniosku przedstawia uzasadnienie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej oraz propozycję nowego terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
4. Do wniosku dołącza się:
   1) opinię promotora lub promotorów;
   2) dokumenty potwierdzające zaistnienie przypadków, o których mowa w ust. 1 pkt 1-5;
   3) zaktualizowany indywidualny plan badawczy.
5. Przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej może dotyczyć tylko doktorantów, którzy zrealizowali program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.

§ 32

1. Wnioski, o których mowa w § 30 ust. 1 i § 31 ust. 1 dyrektor, rozpatruje w terminie 14 dni od dnia ich złożenia.
2. W przypadku decyzji dyrektora o odmowie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
3. Zastrzeżenia doktorantów w sprawie rozstrzygnięć dyrektora rozpatruje rektor.
4. Doktorant na czas zawieszenia kształcenia lub przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej zachowuje status doktoranta.

Rozdział 7
Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia

§ 33

1. Szkoła Doktorska prowadzi dokumentację przebiegu kształcenia.
2. Dokumentację przebiegu kształcenia w Szkole Doktorskiej stanowią:
   1) album doktorantów;
   2) teczka akt osobowych doktoranta;
   3) karta okresowych osiągnięć doktoranta.
3. Dokumentowanie przebiegu procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej może być prowadzone w postaci elektronicznej.

Rozdział 8
Skreślenie z listy doktorantów

§ 34

1. Doktoranta skreśla się z listy doktorantów w przypadku:
   1) negatywnego wyniku oceny śródokresowej;
   2) niezłożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
   3) rezygnacji z kształcenia;
   4) ukarania karą wydalenia.
2. Doktorant może być skreślony z listy doktorantów w przypadku:
   1) niezadowalającego postępu w przygotowaniu rozprawy doktorskiej, w szczególności nierealizowania indywidualnego planu badawczego;
   2) niewywiązywania się z obowiązków wynikających z Regulaminu Szkoły Doktorskiej.
3. Procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów wszczyna dyrektor.
4. W toku procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów dyrektor podejmuje czynności prowadzące do rzetelnego wyjaśnienia sprawy, a w szczególności:
   1) analizuje dokumenty związane ze sprawą;
   2) umożliwia doktorantowi złożenie wyjaśnień;
   3) może zasięgnąć opinii promotora lub promotorów lub rady dyscypliny lub kierownika jednostek organizacyjnych związanej z kształceniem doktoranta.
5. Skreślenie z listy doktorantów następuje w drodze decyzji administracyjnej wydawanej przez Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek do Rektora o ponowne rozpatrzenie sprawy.

6. Nie wszczyna się procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów w związku z czynami będącymi przedmiotem postępowania dyscyplinarnego.

§ 35

1. Doktorant może zrezygnować z kształcenia w Szkole Doktorskiej w dowolnym czasie, składając rezygnację w formie pisemnej.
2. Przez rezygnację z kształcenia rozumie się także niezłożenie ślubowania w terminie 60 dni od planowanego dnia rozpoczęcia kształcenia.

§ 36

1. Doktorant skreślony z listy doktorantów jest zobowiązany uregulować wszystkie zobowiązania wobec Akademii.
2. Decyzja administracyjna o skreśleniu z listy doktorantów Akademii włączana jest do teczki akt osobowych doktoranta.

Rozdział 9
Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej

§ 37

1. Przeniesienie doktoranta do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej prowadzonej przez Akademię lub inny podmiot, o którym mowa w art. 198 ust. 3, 5 i 6, może nastąpić po wypełnieniu wszystkich zobowiązań wynikających z przepisów obowiązujących w szkole doktorskiej, którą doktorant opuszcza.
2. Doktorant innej szkoły doktorskiej ubiegający się o przeniesienie do Szkoły Doktorskiej WAT składa wniosek do dyrektora. Zakres informacji ujętych we wniosku określa dyrektor.
3. Warunkiem koniecznym przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej i wpisania go na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT, jest pozytywna opinia rady dyscypliny i dyrektora.
4. Decyzję w sprawie odmowy przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej podejmuje rektor.
5. Terminy złożenia indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego dla doktoranta, o którym mowa w ust. 3 określa dyrektor.
6. W przypadku różnic programowych dotyczących realizacji modułu podstawowego dyrektor ustala listę przedmiotów podlegających zaliczeniu oraz terminy ich zaliczenia.
7. Przeniesienie żołnierza zawodowego do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej może nastąpić po spełnieniu wymogów, o których mowa w ust. 2 i 3 oraz otrzymaniu zgody przez organ kierujący go do Szkoły Doktorskiej.
8. Przeniesienie doktoranta Szkoły Doktorskiej do innej szkoły doktorskiej może nastąpić pod warunkiem wypełnienia wszystkich obowiązków wynikających z przepisów obowiązujących w Akademii. Zgodę na przeniesienie wyraża dyrektor, a w przypadku doktoranta - żołnierza zawodowego – zgodę wydaje także organ wojskowy kierujący go do Szkoły Doktorskiej.

Rozdział 10
Prawa i obowiązki doktorantów

§ 38

1. Doktorant ma prawo do:
   1) wnioskowania do rady dyscypliny o:
      a) powołanie promotora lub promotorów,
      b) zmianę promotora lub promotorów;
   2) zdobywania i pogłębiania wiedzy w zakresie wybranej dyscypliny naukowej oraz dziedziny nauki;
   3) prowadzenia badań naukowych oraz uczestniczenia w pracach badawczych prowadzonych przez Akademię;
   4) opieki merytorycznej ze strony promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego przy realizacji indywidualnego planu badawczego;
   5) opieki merytorycznej ze strony dziekana w przygotowaniu lub uczestniczeniu w prowadzeniu i prowadzeniu zajęć dydaktycznych;
   6) zawieszenia kształcenia, w przypadkach, o których mowa w § 30;
   7) ubiegania się o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej na zasadach określonych w § 31 i 32;
   8) rezygnacji z kształcenia w Szkole Doktorskiej;
   9) składania wniosków do Rektora o ponowne rozpatrzenia sprawy w stosunku do wydanych decyzji administracyjnych;
   10) zrzeszania się w organizacjach lub stowarzyszeniach doktorantów w podmiocie prowadzącym Szkołę Doktorską, na zasadach określonych w Ustawie;
   11) korzystania z laboratoriów, sprzętu i aparatury naukowo-badawczej oraz ze zbiorów bibliotecznych i zasobów informatycznych w zakresie niezbędnym do realizacji programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego i przygotowania rozprawy doktorskiej;
   12) wsparcia w przygotowywaniu wniosków grantowych;
   13) odbywania części kształcenia, staży naukowych i praktyk zawodowych w krajowych i zagranicznych uczelniach i instytucjach naukowych oraz uczestnictwa w krajowych i zagranicznych seminariach, konferencjach i sympozjach naukowych, których tematyka dotyczy obszaru rozprawy doktorskiej;
   14) otrzymywania stypendium doktoranckiego oraz zwiększenia tego stypendium na warunkach określonych w Regulaminie stypendium doktoranckiego;
   15) ubiegania się o zakwaterowanie w domu studenckim Akademii lub wyżywienie w stołówce studenckiej oraz o zakwaterowanie małżonka lub dziecka w domu studenckim, na zasadach ustalonych dla studentów Akademii;
   16) przerw wypoczynkowych;
   17) występowania, za pośrednictwem właściwych organów samorządu doktorantów, z wnioskami do organów Akademii lub dziekana w zakresie spraw doktorantów;
   18) posiadania legitymacji doktoranta.

§ 39

1. Doktorant jest obowiązany do:
   1) przestrzegania postanowień Statutu WAT, niniejszego Regulaminu, regulaminu zarządzania prawami autorskimi, prawami pokrewnymi, prawami własności

przemysłowej i zasad komercjalizacji oraz korzystania z infrastruktury badawczej oraz innych przepisów obowiązujących w Akademii;
2) postępowania zgodnie ze złożonym ślubowaniem oraz przestrzegania dobrych obyczajów wspólnoty akademickiej;
3) postępowania zgodnie z Kodeksem etyki doktoranta;
4) opracowania w uzgodnieniu z promotorem lub promotorami i przekazania dyrektorowi indywidualnego planu badawczego w terminie do 12 miesięcy od rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia;
5) sumiennego i rzetelnego realizowania programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego;
6) przedstawiania, na żądanie promotora, informacji o stanie realizacji zadań ujętych w indywidualnym planie badawczym w terminie określonym przez promotora;
7) odbywania praktyk zawodowych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymierzę określonym w indywidualnym programie kształcenia;
8) przygotowania prezentacji na seminaria doktoranckie i sprawozdań semestralnych i raportu śródokresowego z realizacji indywidualnego planu badawczego;
9) złożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
10) składania oświadczenia, na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej, upoważniającego Akademię do wykazania osiągnięć naukowych w ramach dyscypliny, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska;
11) posiadania elektronicznego identyfikatora naukowca zgodnego z międzynarodowymi standardami;
12) sprawozdawania osiągnięć naukowych, które powstały w związku z odbywaniem kształcenia w Szkole Doktorskiej na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej;
13) przestrzegania zasad i przepisów przeciwpożarowych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy;
14) posługiwania się adresem mailowym WAT do kontaktu z promotorem lub promotorami, nauczycielami akademickimi i pracownikami Szkoły Doktorskiej, przekazane informacje na ww. adres mailowy uważa się za dostarczone;
15) bezzwłocznego powiadomienia dyrektora o zmianie danych osobowych i adresowych, a także innych wymaganych przez Akademię;
16) zachowania w tajemnicy wszystkich wiadomości, z którymi doktorant zapoznał się w trakcie odbywania kształcenia, jeżeli wiadomości te stanowią informację niejawną lub inną prawnie chronioną.

§ 40

1. Doktorantowi przysługuje prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze nieprzekraczającym 8 tygodni w roku. Preferowanym terminem do wykorzystania przerw wypoczynkowych jest okres wolny od zajęć dydaktycznych oraz odbywania praktyki zawodowej.
2. Terminy przerw wypoczynkowych doktorant ustala w porozumieniu z promotorem w sposób umożliwiający realizację obowiązków, o których mowa w § 39.
3. Doktorant składa wniosek o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej do dyrektora.
4. Dyrektor w terminie 7 dni rozstrzyga o wykorzystaniu przerwy wypoczynkowej we wnioskowanym terminie. Rozstrzygnięcie wymaga formy pisemnej.

5. W przypadku wniosku o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej w okresie zajęć dydaktycznych, prowadzenia badań naukowych, praktyk zawodowych doktorant do wniosku dołącza opinię promotora lub w przypadku praktyki zawodowej także dziekana.
6. Prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze, o którym mowa w ust. 1 nie dotyczy żołnierzy zawodowych skierowanych do Szkoły Doktorskiej. Zagadnienie urlopów żołnierzy regulują przepisu ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych.

§ 41

1. Doktorant nieposiadający stopnia doktora otrzymuje stypendium doktoranckie.
2. Łączny okres otrzymywania stypendium doktoranckiego w szkołach doktorskich nie może przekroczyć 4 lat. Do tego okresu nie wlicza się okresu zawieszenia oraz okresu kształcenia w Szkole Doktorskiej w przypadku, o którym mowa w art. 206 ust. 2 Ustawy.
3. W okresie zawieszenia kształcenia do ustalenia wysokości stypendium doktoranckiego stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące ustalania zasiłku macierzyńskiego, z tym, że przez podstawę wymiaru zasiłku rozumie się wysokość miesięcznego stypendium doktoranckiego, przysługującego w dniu złożenia wniosku o zawieszenie.
4. Szczegółowe zasady otrzymywania stypendium doktoranckiego, w tym jego wysokość i warunki zwiększenia określa Regulamin stypendium doktoranckiego.

§ 42

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, podlega odpowiedzialności dyscyplinarnej za naruszenie przepisów obowiązujących w Akademii oraz za czyn uchybiający godności doktoranta.
2. W przypadku żołnierzy, którzy odbywają kształcenie w Szkole Doktorskiej, odpowiedzialność dyscyplinarna na podstawie przepisów ustawy o dyscyplinie wojskowej nie wyłącza odpowiedzialności dyscyplinarnej, o której mowa w ust. 1.
3. Doktorantowi mogą być wymierzane następujące kary dyscyplinarne:
   1) upomnienie;
   2) nagana;
   3) nagana z ostrzeżeniem;
   4) zawieszenie w określonych prawach doktoranta na okres do jednego roku;
   5) wydalenie z Akademii.
4. Zasady odpowiedzialności dyscyplinarnej doktorantów oraz tryb postępowania dyscyplinarnego określa Statut WAT i Ustawa.
5. Prawomocne orzeczenie o udzieleniu kary dyscyplinarnej włącza się do teczki akt osobowych doktoranta.

§ 43

1. Doktorant ma prawo do posiadania legitymacji doktoranta oraz statusu doktoranta do dnia:
   1) złożenia rozprawy doktorskiej;
   2) zawieszenia w prawach doktoranta;
   3) skreślenia z listy doktorantów.

2. W przypadku zniszczenia lub utraty legitymacji doktorant jest zobowiązany do niezwłocznego powiadomienia o tym dyrektora. Powiadomienie to powinno mieć formę pisemną, zawierać informację o okolicznościach utraty oraz wniosek o wydanie duplikatu legitymacji doktoranta.

§ 44

Kwestie dotyczące prawa autorskiego do rozprawy doktorskiej normują przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Rozdział 11
Przepisy przejściowe i końcowe

§ 45

Nieznajomość przez doktorantów oraz pracowników WAT przepisów zawartych w regulaminie lub treści innych przepisów obowiązujących w Akademii nie może stanowić usprawiedliwienia dla postępowania niezgodnego z obowiązującymi przepisami.

§ 46

Prawa i obowiązki doktoranta, wynikające z niniejszego Regulaminu, wygasają z dniem złożenia rozprawy doktorskiej, skreślenia z listy doktorantów lub śmierci doktoranta.

Wojskowa Akademia Techniczna

Obwieszczenie
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 4/WAT/2022 z dnia 5 października 2022 r.

w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu uchwały w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

1. Na podstawie § 18 ust. 3 pkt 34 lit. d Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.) ogłasza się w załączniku do niniejszego obwieszczenia jednolity tekst uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” z uwzględnieniem zmian wprowadzonych uchwałą Senatu WAT nr 33/WAT/2022 z dnia 28 kwietnia 2022 r. zmieniającej uchwałę Senatu w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.
2. Podany w załączniku do niniejszego obwieszczenia tekst jednolity uchwały nie obejmuje § 2 uchwały Senatu WAT nr 33/WAT/2022 z dnia 28 kwietnia 2022 r. zmieniającej uchwałę Senatu w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.

Rektor

płk prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r.

w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie art. 205 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478, z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 20 i § 99 ust. 6 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Uchwala się „Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia z mocą obowiązywania od 1 października 2021 r.

§ 3

Traci moc uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 49/WAT/2019 z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Przewodniczący Senatu

(-) płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 21/WAT/2021
z dnia 29 kwietnia 2021 r.

Regulamin
Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Spis treści

Rozdział 1 Przepisy ogólne 3
Rozdział 2 Rekrutacja 3
Rozdział 3 Organizacja procesu kształcenia 4
1. Zasady ogólne 4
2. Program kształcenia 5
3. Organizacja zajęć 6
4. Indywidualny plan badawczy 7
5. Zasady i tryb zaliczania 9
6. Praktyka zawodowa 10
7. Rozprawa doktorska 11
8. Zakończenie kształcenia 11
Rozdział 4 Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego 12
Rozdział 5 Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej 15
Rozdział 6 Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej 16
Rozdział 7 Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia 18
Rozdział 8 Skreślenie z listy doktorantów 18
Rozdział 9 Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej 19
Rozdział 10 Prawa i obowiązki doktorantów 20
Rozdział 11 Przepisy przejściowe i końcowe 23

Rozdział 1
Przepisy ogólne

§ 1

1. Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwany dalej „Regulaminem”, określa organizację kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” oraz związane z tym prawa i obowiązki doktorantów.
2. Szkoła Doktorska jest prowadzona przez Wojskową Akademię Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego, zwaną dalej „Akademią” na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, zwanej dalej „Ustawą”.
3. Ilekroć w Regulaminie jest mowa o:
   1) wydziale - należy przez to rozumieć jednostkę organizacyjną realizującą, w ramach jednej lub kilku dyscyplin naukowych, zadania określone w § 39 ust. 1 Statutu WAT;
   2) rada dyscypliny - należy przez to rozumieć radę dyscypliny naukowej, o której mowa w § 24 ust. 1 Statutu WAT;
   3) dziekanie - należy przez to rozumieć osobę kierującą jednostką organizacyjną, o której mowa w pkt. 1;
   4) dyrektorze – należy przez to rozumieć dyrektora Szkoły Doktorskiej.
4. Szkoła Doktorska jest zorganizowaną formą kształcenia w siedmiu dyscyplinach naukowych:
   1) automatyka, elektronika i elektrotechnika;
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
   3) inżynieria lądowa i transport;
   4) inżynieria materiałowa;
   5) inżynieria mechaniczna;
   6) nauki o bezpieczeństwie;
   7) nauki chemiczne.

§ 2

Nadzór merytoryczny nad Szkołą Doktorską sprawuje Senat Akademii.

§ 3

Szczegółowy tryb, zasady i warunki przeprowadzenia czynności w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora określa Senat Akademii.

Rozdział 2
Rekrutacja

§ 4

1. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu na zasadach określonych przez Senat Akademii.
2. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.

3. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy.
4. Zasady kierowania żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej reguluje ustawa z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych.

Rozdział 3
Organizacja procesu kształcenia

1. Zasady ogólne

§ 5

1. Osoba przyjęta do Szkoły Doktorskiej rozpoczyna kształcenie i nabywa prawa doktoranta z chwilą złożenia ślubowania doktoranckiego, którego treść określa Statut WAT.
2. Kształcenie doktorantów trwa 8 semestrów.
3. Jednocześnie można być doktorantem tylko w jednej szkole doktorskiej.
4. Doktorant nie może być zatrudniony jako nauczyciel akademicki ani pracownik naukowy. Zakaz nie dotyczy zatrudnienia doktoranta, w przypadkach, o których mowa w art. 209 ust. 10 Ustawy.
5. Proces kształcenia w Szkole Doktorskiej ukierunkowany jest na przygotowanie doktoranta do uzyskania stopnia doktora i jest prowadzony na podstawie programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego, zawierającego w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej.
6. Realizacja procesu kształcenia prowadzi do osiągnięcia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych na podstawie ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz przepisów wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy.
7. W przypadku zaprzestania kształcenia doktorantów w dyscyplinie, w której prowadzone jest kształcenie w Szkole Doktorskiej, Akademia zapewnia doktorantom przygotowującym rozprawę doktorską w tej dyscyplinie możliwość kontynuowania kształcenia w innej szkole doktorskiej prowadzącej kształcenie w tej dyscyplinie.
8. W przypadku braku innej szkoły doktorskiej, o której mowa w ust. 7, Akademia pokrywa doktorantom, którzy utracili możliwość ukończenia kształcenia, koszty postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym.

§ 6

1. Rok akademicki w Akademii rozpoczyna się 1 października i trwa do 30 września następnego roku kalendarzowego.
2. Rok akademicki obejmuje dwa semestry: zimowy i letni.
3. Harmonogram roku akademickiego określany jest przez rektora najpóźniej na dwa miesiące przed rozpoczęciem roku akademickiego.
4. Zajęcia na pierwszym semestrze rozpoczynają się od semestru zimowego, z zastrzeżeniem ust. 5.

5. W przypadku doktorantów przyjętych do Szkoły Doktorskiej w wyniku specjalnego postępowania rekrutacyjnego w ramach programów, grantów lub umów zajęcia na pierwszym semestrze mogą rozpoczynać się od semestru letniego.

§ 7

1. Ogólny nadzór nad kształceniem w Szkole Doktorskiej sprawuje dyrektor, który monitoruje realizację kształcenia.
2. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad doktorantem sprawuje promotor.

2. Program kształcenia

§ 8

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej ustala Senat zgodnie z art. 200 ust. 3 oraz art. 201 ust. 4 i 5 Ustawy.
2. W Szkole Doktorskiej obowiązuje jeden program kształcenia dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia zawiera w szczególności:
   1) zasady ogólne m.in. liczbę semestrów kształcenia, minimalną liczbę punktów ECTS, język wykładowy, datę obowiązywania, wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT oraz wymagania wstępne kandydata do Szkoły Doktorskiej;
   2) opis i sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się;
   3) zasady realizacji programu kształcenia, w tym opracowania indywidualnego programu kształcenia;
   4) moduły programu kształcenia, w tym moduł podstawowy, zawierający przedmioty obowiązkowe dla doktorantów wszystkich dyscyplin i moduły fakultatywne, zawierające przedmioty związane z dyscypliną naukową doktoranta;
   5) informacje o wymiarze praktyk zawodowych odbywanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu;
   6) program ramowy przedmiotów z modułu podstawowego (treści programowe);
   7) sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia;
   8) plan kształcenia;
   9) informację o wewnętrznym systemie zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej.
4. Realizację programu kształcenia rozlicza się w sposób godzinowy oraz stosując system punktów ECTS. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych i min. 20 godzin praktyk zawodowych – łącznie co najmniej 30 punktów ECTS.
5. Liczba godzin zajęć dydaktycznych doktoranta, o której mowa w ust. 4, może ulec zmianie na zasadach określonych w programie kształcenia.

§ 9

1. Indywidualny program kształcenia jest spersonalizowanym programem kształcenia opracowanym przez doktoranta w uzgodnieniu z promotorem, ukierunkowanym na poszerzenie lub nabycie nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych do prowadzenia działalności badawczej

w danej dyscyplinie naukowej, przygotowanie rozprawy doktorskiej i spełnienie wymagań do uzyskania stopnia naukowego doktora.

2. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa do dyrektora, zaakceptowany przez promotora lub promotorów, indywidualny program kształcenia opracowany zgodnie z zasadami ujętymi w programie kształcenia. Wzór indywidualnego programu kształcenia określa dyrektor.
3. Dyrektor weryfikuje indywidualny program kształcenia i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości oraz braków formalnych wzywa doktoranta do jego korekty i wyznacza dodatkowy termin złożenia tego programu.
4. W przypadku niedostarczenia bez uzasadnienia indywidualnego programu kształcenia w terminie, o którym mowa w ust. 2 oraz po upływie terminu wezwania do jego korekty i niezłożenia w terminie dodatkowym, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
5. Indywidualny program kształcenia może być zmieniany w trakcie procesu kształcenia za zgodą dyrektora. Do zmiany programu stosuje się odpowiednio zasady określone w ust. 2 - 4 z zastrzeżeniem, że zaktualizowany program może być złożony w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej najpóźniej na dwa miesiące przez rozpoczęciem semestru, którego zmiany dotyczą.
6. Doktorant będący osobą niepełnosprawną może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o dostosowanie wybranych elementów procesu kształcenia do szczególnych potrzeb wynikających ze stopnia i charakteru niepełnosprawności.
7. Dyrektor, biorąc pod uwagę rodzaj niepełnosprawności, a także możliwości Akademii, podejmuje działania umożliwiające doktorantowi będącemu osobą niepełnosprawną właściwą realizację programu kształcenia.

3. Organizacja zajęć

§ 10

1. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z programem kształcenia, w tym indywidualnym programem kształcenia i są realizowane według semestralnych rozkładów zajęć obowiązujących w Akademii.
2. Zajęcia dydaktyczne mogą prowadzić nauczyciele akademiccy posiadający tytuł lub stopień naukowy i dorobek w dyscyplinie naukowej oraz eksperci.
3. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowej. Zajęcia w formie zdalnej prowadzone są z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, według zasad uregulowanych w odrębnych przepisach.
4. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w języku obcym, jeżeli tak przewiduje program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia lub na wniosek doktoranta zaakceptowany przez prowadzącego zajęcia i dyrektora.

§ 11

1. Doktorant w trakcie zajęć zobowiązany jest do wykonywania poleceń osoby prowadzącej zajęcia.
2. Prowadzący zajęcia ma obowiązek przedstawić doktorantom na pierwszych zajęciach informacje zawarte w karcie informacyjnej przedmiotu oraz inne ustalenia, w tym w szczególności:

1) zasady odbywania zajęć dydaktycznych;
2) sposób i terminy usuwania zaległości powstałych wskutek nieobecności na zajęciach;
3) warunki i tryb zaliczenia - sprawdzania osiągniętych efektów uczenia się;
4) termin zaliczenia przedmiotu;
5) terminy konsultacji.

4. Indywidualny plan badawczy

§ 12

1. Doktorant opracowuje indywidualny plan badawczy, zawierający w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, i po akceptacji promotora lub promotorów, składa go do dyrektora najpóźniej w terminie 12 miesięcy od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia. Wzór indywidualnego planu badawczego określa dyrektor.
2. W przypadku wyznaczenia promotora pomocniczego indywidualny plan badawczy powinien zawierać opinię tego promotora.
3. Indywidualny plan badawczy określa w szczególności:
   1) temat, koncepcję i zakres rozprawy doktorskiej;
   2) harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, w tym termin jej złożenia;
   3) termin spełnienia wymagań określonych w art.186 ust. 1 pkt 3 Ustawy.
4. Indywidualny plan badawczy może także uwzględniać:
   1) wystąpienie na krajowej lub międzynarodowej konferencji naukowej;
   2) udział w organizowaniu konferencji naukowej krajowej lub międzynarodowej;
   3) realizację stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej;
   4) przygotowanie i złożenie wniosku grantowego do krajowej lub zagranicznej agencji finansującej działalność naukową w drodze konkursowej;
   5) upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu.
5. Dyrektor po otrzymaniu od doktoranta weryfikuje indywidualny plan badawczy i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości i braków formalnych wzywa doktoranta do korekty planu i wyznacza dodatkowy termin jego złożenia.
6. W przypadku niedostarczenia indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 1 lub po upływie dodatkowego terminu, o którym mowa w ust. 5, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Indywidualny plan badawczy może być zmieniany przez doktoranta po uzgodnieniu z promotorem lub promotorami jednak nie częściej niż raz w roku akademickim.
8. Indywidualny plan badawczy, w tym szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, jest podpisywany przez doktoranta, akceptowany przez promotora lub promotorów i zatwierdzany przez dyrektora.

§ 13

1. W ramach realizacji indywidualnego planu badawczego doktorant zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia:
   1) informacji o stanie realizacji badań na każde żądanie promotora;
   2) prezentacji na semestralnych seminariach doktoranckich;

3) pisemnych sprawozdań semestralnych;
4) raportu śródokresowego;
5) prezentacji przed komisją, o której mowa w § 27 ust.1;
6) raportu końcowego na zakończenie kształcenia w Szkole Doktorskiej;
7) złożenia rozprawy doktorskiej.

2. Wzory dokumentów, o których mowa w ust. 1 pkt 3, 4 i 6 ustala dyrektor.
3. Seminaria doktoranckie organizowane są w ramach dyscypliny naukowej w semestrach 3, 5, 6 i 7 przez Szkołę Doktorską, we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami. Seminaria w semestrach 5 i 7, na wniosek promotora skierowany do dyrektora, mogą być realizowane, w ramach seminariów organizowanych w jednostkach organizacyjnych Akademii związanych z kształceniem doktorantów.
4. Prezentacje na seminarium doktoranckim i sprawozdania doktoranta podlegają ocenie przez promotora na ocenę określoną w § 16 ust. 2.
5. W ocenie seminarium doktoranckiego doktoranta promotor lub promotorzy mogą uwzględnić opinie uczestników seminarium doktoranckiego.
6. W przypadku negatywnej oceny seminarium doktoranckiego lub sprawozdania albo nieprzystąpienia do seminarium lub nieprzekazania sprawozdania, dyrektor na wniosek doktoranta może ustalić, w porozumieniu z promotorem lub promotorami dodatkowy termin seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania. Dodatkowy termin może zostać wyznaczony nie później niż 1 miesiąc od planowanej daty seminarium doktoranckiego lub przekazania promotorowi sprawozdania.
7. W przypadku braku wniosku, o którym mowa w ust. 6, lub w przypadku ponownego uzyskania oceny negatywnej z seminarium doktoranckiego lub ze sprawozdania albo nieprzystąpienia do seminarium dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
8. Oceny, o których mowa w ust. 4, promotor wpisuje do systemu informatycznego.

§ 14

1. W przypadku nieprzedstawienia promotorowi informacji, o której mowa w § 13 ust. 1 pkt 1 w terminie określonym przez promotora, promotor może wnioskować do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego. Do wniosku promotor dołącza uzasadnienie.
2. Decyzję o komisyjnej ocenie postępów doktoranta podejmuje dyrektor w terminie 14 dni od dnia złożenia wniosku przez promotora i niezwłocznie przekazuje doktorantowi wraz z terminem przeprowadzenia oceny. Przesłanie informacji na adres mailowy WAT doktoranta uważa się za dostarczone.
3. Trzyosobową komisję do oceny postępów doktoranta powołuje dyrektor w uzgodnieniu z przewodniczącym rady dyscypliny naukowej, spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego deklarujących działalność naukową w dyscyplinie właściwej dla doktoranta. W skład komisji nie może wchodzić promotor i promotor pomocniczy.
4. Komisyjna ocena postępów doktoranta przeprowadzana jest na seminarium doktoranckim w postaci oceny prezentacji doktoranta zawierającej informacje

o postępach w realizacji indywidualnego planu badawczego i kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Przed seminarium komisja zapoznaje się z wnioskiem i uzasadnieniem promotora.

5. W przypadku nieprzystąpienia doktoranta do seminarium albo uzyskania wyniku negatywnego komisja przygotowuje pisemne uzasadnienie i przekazuje je do dyrektora, który wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

5. Zasady i tryb zaliczania

§ 15

1. Zaliczeniowym okresem kształcenia w Szkole Doktorskiej jest rok akademicki.
2. Warunkiem zaliczenia roku kształcenia jest uzyskanie zaliczenia planowanych na ten rok przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych.
3. W przypadku realizacji przez doktoranta przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia np. stażu, praktyki w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej zaliczenia dokonuje promotor.
4. Termin zaliczenia określa program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.
5. Doktorantowi nie przysługuje prawo do powtarzania roku kształcenia.

§ 16

1. Do zaliczeń przedmiotów nie stosuje się zaliczeń w formie egzaminów.
2. Do zaliczeń przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych stosuje się oceny uogólnione i ich oznaczenia:
   1) zaliczono - zal.;
   2) nie zaliczono - nzal.

§ 17

1. Doktorantowi, który nie uzyskał zaliczenia przedmiotu, wyznaczany jest przez prowadzącego przedmiot dodatkowy termin zaliczenia. W przypadku ponownego niezaliczenia przedmiotu, doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o wyznaczenie terminu dodatkowego.
2. W przypadku niezaliczenia przedmiotu w terminie wyznaczonym przez dyrektora, może on wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
3. Zaliczenia praktyki zawodowej, w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu, dokonuje kierownik praktyki wyznaczony przez dziekana wydziału, w którym praktyka była realizowana.
4. Doktorant, w terminie 21 dni od zakończenia praktyki, zobowiązany jest dostarczyć sprawozdanie z jej realizacji do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej. Wzór sprawozdania określa dyrektor.
5. W przypadku niezaliczenia praktyki zawodowej dyrektor może podjąć decyzję o ponownej realizacji praktyki zawodowej w kolejnym semestrze lub wszczęciu procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 18

1. Po każdym roku kształcenia przeprowadzana jest rejestracja na kolejny rok.
2. W stosunku do doktoranta, który nie uzyskał zaliczenia roku kształcenia dyrektor może:
   1) udzielić zgody na warunkowy wpis na kolejny rok kształcenia;
   2) wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
3. Zgodę, o której mowa w ust. 2, pkt. 1, dyrektor wydaje na pisemny wniosek doktoranta zaopiniowany przez promotora.
4. Dyrektor, udzielając doktorantowi zgody na wpis warunkowy, ustala dla niego termin zaliczenia roku kształcenia. W stosunku do doktoranta, który nie uzyska w tym terminie zaliczenia roku, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
5. Doktorant, który zgłasza zastrzeżenia dotyczące zaliczenia przedmiotu lub praktyki zawodowej, może w terminie siedmiu dni od daty przeprowadzenia zaliczenia złożyć pisemny wniosek do dyrektora o powtórzenie zaliczenia. Dyrektor, może w porozumieniu z właściwym dziekanem wyznaczyć komisję do przeprowadzenia zaliczenia. Sposób ponownego zaliczenia praktyki zawodowej określa komisja.

§ 19

1. Przebieg kształcenia jest dokumentowany wydrukami elektronicznymi generowanymi z systemu informatycznego obsługi doktorantów w kartach okresowych osiągnięć doktoranta.
2. Zaliczenia przedmiotów wpisuje do systemu informatycznego osoba przeprowadzająca zaliczenie lub dokonująca oceny albo koordynator przedmiotu.
3. Szkoła Doktorska zapewnia doktorantowi dostęp do dotyczącej go dokumentacji kształcenia również prowadzonej w formie elektronicznej. Na prośbę doktoranta kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej może wydać potwierdzony wydruk z dokumentacji przebiegu kształcenia.

6. Praktyka zawodowa

§ 20

1. Wymiar praktyki zawodowej w formie prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych w Akademii lub uczestniczenie w ich prowadzeniu, określa indywidualny program kształcenia na zasadach określonych w programie kształcenia.
2. Dziekan, na wniosek doktoranta, wyznacza kierownika praktyki odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w prowadzeniu zajęć. Wzór wniosku określa dyrektor.
3. Przez uczestniczenie w prowadzeniu zajęć rozumie się między innymi: pomoc nauczycielowi akademickiemu w prowadzeniu zajęć, przygotowanie stanowiska laboratoryjnego lub opracowanie instrukcji do zajęć.
4. Decyzję w sprawie postaci odbywania praktyki zawodowej oraz jej zaliczenia podejmuje kierownik praktyki.
5. Kierownik praktyki dokonuje przydziału zadań dydaktycznych doktorantowi na każdy rok kształcenia zgodnie z indywidualnym programem kształcenia.

6. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad odbywaniem praktyki zawodowej przez doktoranta, w tym za przygotowanie do prowadzenia i prowadzenie zajęć dydaktycznych, sprawuje kierownik praktyki.
7. Kierownik, po zakończeniu każdego roku kształcenia dokonuje oceny realizacji przez doktoranta praktyki zawodowej i po zakończeniu praktyki, w sprawozdaniu, o którym mowa w § 17 ust. 4, przedstawia opinię o realizacji praktyki przez doktoranta.

7. Rozprawa doktorska

§ 21

1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.
2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.
3. Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej.
4. Sposób przygotowania rozprawy doktorskiej określa indywidualny plan badawczy.

8. Zakończenie kształcenia

§ 22

1. Kształcenie doktoranta w Szkole Doktorskiej kończy się złożeniem rozprawy doktorskiej.
2. Doktorant, w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej rozprawę doktorską w wersji końcowej (papierowej i elektronicznej), wraz ze streszczeniem w języku polskim i angielskim, pozytywną opinią promotora lub promotorów oraz raportem końcowym z realizacji indywidualnego planu badawczego.
3. Przez opinię promotora rozumie się opinię merytoryczną i rezultat sprawdzenia rozprawy doktorskiej z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.
4. Wzór raportu końcowego, o którym mowa w ust. 2, określa dyrektor.
5. Złożenie przez doktoranta dokumentów, o którym mowa w ust. 2 oraz uzyskanie zaliczenia wszystkich rygorów ujętych w programie kształcenia, w tym w indywidualnym programie kształcenia, stanowi postawę do wydania przez dyrektora zaświadczenia potwierdzającego uzyskanie przez doktoranta efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Wzór zaświadczenia określa rektor.
6. Dyrektor wydaje zaświadczenie w terminie 30 dni od daty spełnienia warunków, o których mowa w ust. 5.
7. Sposób określania listy rankingowej osób kończących Szkołę Doktorską w roku akademickim określa dyrektor.

8. Osoba, która ukończyła kształcenie w Szkole Doktorskiej i uzyskała zaświadczenie, o którym mowa w ust. 5, kieruje do przewodniczącego rady dyscypliny wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora wraz z kompletną dokumentacją. Wzór wniosku określa uchwała Senatu Akademii w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.

Rozdział 4
Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego

§ 23

1. Opieka naukowa nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej jest sprawowana przez:
   1) promotora lub promotorów;
   2) promotora i promotora pomocniczego.
2. [1)] Promotorem może być osoba posiadająca tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego, zatrudniona w Akademii, która posiada znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska
3. Promotorem, z zastrzeżeniem ust. 4, może być osoba niespełniająca warunków określonych w ust. 2, która jest pracownikiem zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej, jeżeli właściwa rada dyscypliny, uzna, że osoba ta posiada znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska.
4. Osoba, o której mowa w ust. 3 może być wyznaczona na promotora tylko jako drugi lub kolejny promotor. Pierwszym promotorem może być tylko osoba, o której mowa w ust. 2.
5. [2)] Promotorem pomocniczym może być osoba posiadająca stopień doktora.
6. Rada dyscypliny może ustalić dodatkowe kryteria i wymagania, jakie musi spełnić osoba, aby pełnić funkcje promotora lub promotora pomocniczego.
7. Promotorem nie może zostać osoba, która w okresie ostatnich 5 lat:
   1) była promotorem 4 doktorantów, którzy zostali skreśleni z listy doktorantów z powodu negatywnego wyniku oceny śródokresowej, lub
   2) sprawowała opiekę nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej przez co najmniej 2 osoby ubiegające się o stopień doktora, które nie uzyskały pozytywnych recenzji.

§ 24

1. [3)] Doktorant, w terminie do 15 dni kalendarzowych od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do właściwej rady dyscypliny o wyznaczenie promotora lub promotorów.

[1)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 1 uchwały Senatu WAT nr 33/WAT/2022 z dnia 28 kwietnia 2022 r. zmieniającej uchwałę Senatu w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.
[2)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 2 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.
[3)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 3 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.

2. Wzór wniosku, o którym mowa w ust. 1 określa uchwała Senatu WAT w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.
3. Doktorant może we wniosku wskazać potencjalnego promotora wybranego w postępowaniu rekrutacyjnym lub wskazać innego wybranego z listy potencjalnych promotorów i tematów badawczych ustalonej na rok akademicki przez radę dyscypliny.
4. Wniosek wymaga uzyskania akceptacji potencjalnego promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
5. Dyrektor po ocenie formalnej wniosku doktoranta, niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego właściwej rady dyscypliny.
6. W terminie 3 miesięcy od dnia rozpoczęcia przez doktoranta pierwszego semestru kształcenia rada dyscypliny wyznacza doktorantowi promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
7. Rada dyscypliny może wyznaczyć wskazanego we wniosku doktoranta promotora lub inną osobę, spełniającą warunki, o których mowa w § 23 ust. 2 prowadzącą działalność naukową w zakresie tematyki wybranej przez doktoranta.
8. W przypadku niezłożenia, bez uzasadnienia, wniosku w terminie, o którym mowa w ust. 1 dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów lub w uzasadnionych przypadkach wnioskować do rady dyscypliny o wyznaczenie promotora. Wniosek może zawierać propozycję osoby do pełnienia funkcji promotora.
9. [4)] Promotor może wystąpić w dowolnym czasie do rady dyscypliny z wnioskiem o:
   1) wyznaczenie albo odwołanie drugiego lub kolejnego promotora, w tym osoby, o której mowa w § 23 ust. 3;
   2) wyznaczenie lub odwołanie promotora pomocniczego
   3) odwołanie z funkcji promotora.
10. Doktorant może wystąpić do rady dyscypliny z wnioskiem o zmianę promotora, promotorów lub promotora pomocniczego. Wniosek składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej. Dyrektor, po ocenie wniosku niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego rady dyscypliny wraz ze swoją opinią.
11. Wnioski, o których mowa w ust. 8, 9, 10 i 14 powinny zawierać uzasadnienie oraz w przypadku wniosku o wyznaczenia lub zmianę promotora zgodę wskazanej osoby na objęcie funkcji promotora lub promotora pomocniczego.
12. [5)] Rada dyscypliny rozpatruje wnioski, o których mowa w ust. 8, 9, 10, 14, 15 i 16 w terminie 45 dni od daty wpłynięcia wniosku. Rada dyscypliny podejmuje uchwałę w głosowaniu tajnym.
13. Promotor pomocniczy wspiera promotora w realizacji jego obowiązków. Zadania i obowiązki promotora pomocniczego określa promotor doktoranta.
14. W przypadku śmierci lub niemożności sprawowania funkcji przez promotora, na wniosek dyrektora, rada dyscypliny wyznacza nowego promotora lub promotora pomocniczego.

[4)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 4 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.
[5)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 5 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.

15. [6)] Dyrektor może wystąpić w dowolnym czasie do rady dyscypliny z wnioskiem o zmianę promotora lub promotora pomocniczego.

16. [7)] W uzasadnionych przypadkach promotor pomocniczy może wystąpić z wnioskiem do rady dyscypliny o odwołanie z funkcji promotora pomocniczego.

§ 24a[8)]

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, może wystąpić z wnioskiem do dyrektora o zmianę dyscypliny naukowej, w której realizuje kształcenie. Wzór wniosku określa dyrektor.
2. Doktorant nie może złożyć wniosku, o którym mowa w ust. 1, w okresie od początku semestru IV do oceny śródokresowej.
3. Dyrektor po ocenie formalnej wniosku doktoranta, niezwłocznie występuje o opinię do rad dyscyplin, których wniosek dotyczy.
4. W przypadku uzyskania:
   1) pozytywnych opinii, o których mowa w ust. 3, dyrektor kieruje wniosek doktoranta o wyznaczenie promotora albo promotorów do przewodniczącego rady dyscypliny, zgodnego z wnioskiem doktoranta;
   2) jednej opinii negatywnej dyrektor wydaje decyzje o odmowie zmiany dyscypliny naukowej przez doktoranta.
5. Rada dyscypliny wyznacza promotora lub promotorów w terminie 45 dni od daty wpłynięcia wniosku, o którym mowa w ust. 4 pkt 1. Wyznaczenie promotora stanowi podstawę do uchylenia dotychczasowej uchwały o wyznaczeniu promotora przez radę dyscypliny, której dotyczy zmiana.

§ 25

1. Do obowiązków promotora należy w szczególności:
   1) udzielanie doktorantowi niezbędnej pomocy merytorycznej i metodycznej w przygotowaniu i realizacji indywidualnego programu kształcenia i indywidualnego planu badawczego;
   2) udział w seminariach doktoranckich podczas prezentacji doktoranta, którego jest promotorem oraz dokonywanie oceny przedstawionej prezentacji i sprawozdania;
   3) odbywanie konsultacji z doktorantem;
   4) bieżąca ocena stanu realizacji indywidualnego planu badawczego;
   5) pomoc w organizacji i doskonaleniu warsztatu badawczego;
   6) opiniowanie wniosków doktoranta o wyjazdy na konferencje i staże naukowe;
   7) opiniowanie wniosków o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej;
   8) opiniowanie wniosków o zwiększenie stypendium doktoranckiego;
   9) wnioskowanie do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego lub o wszczęcie procedury skreślenia z listy doktorantów w przypadku niewywiązywania się doktoranta z obowiązków;
   10) współpraca z dyrektorem w zakresie spraw dotyczących realizacji kształcenia przez doktoranta.

[6)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 6 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.
[7)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 6 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.
[8)] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 7 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.

Rozdział 5
Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej

§ 26

1. Harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej ustala w formie decyzji dyrektor i podaje do wiadomości publicznej w terminie 30 dni od dnia rozpoczęcia czwartego semestru kształcenia, zachowując co najmniej miesięczny okres do pierwszej oceny.
2. Indywidualny termin i forma przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie przekazana doktorantom pocztą elektroniczną co najmniej 30 dni przed terminem jej rozpoczęcia.
3. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta, dyrektor może zmienić termin oceny śródokresowej.
4. Warunkiem przystąpienia doktoranta do oceny śródokresowej jest uzyskanie zaliczenia seminarium doktoranckiego i sprawozdania semestralnego w III semestrze kształcenia.

§ 27

1. Ocena śródokresowa jest przeprowadzana przez powołaną przez rektora trzyosobową komisję ds. oceny śródokresowej, zwaną dalej „komisją”.
2. W skład komisji mogą wchodzić tylko osoby posiadające tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauki lub dziedzinie i dyscyplinie naukowej, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska, w tym, co najmniej 1 osoba, zatrudniona poza Akademią oraz co najmniej 1 osoba zatrudniona w Akademii jako podstawowym miejscu pracy.
3. Dyrektor, w uzgodnieniu z przewodniczącymi rad dyscyplin oraz dziekanami, ustala skład komisji, w tym przewodniczącego, i wnioskuje do rektora o jej powołanie.
4. Liczba komisji odpowiada liczbie dyscyplin prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
5. W uzasadnionych przypadkach skład komisji może ulec zmianie na wniosek dyrektora.
6. Promotor i promotor pomocniczy nie mogą być członkami komisji. W posiedzeniach komisji, bez prawa głosu, może uczestniczyć dyrektor lub na wniosek doktoranta przedstawiciel samorządu doktorantów.
7. Spotkania komisji organizowane są przez Szkołę Doktorską we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami.

§ 28

1. Ocenie śródokresowej podlega realizacja przez doktoranta indywidualnego planu badawczego.
2. Komisja dokonuje oceny śródokresowej na podstawie:
   1) raportu śródokresowego doktoranta;
   2) opinii promotora/promotorów;
   3) autoprezentacji doktoranta;
   4) rozmowy z doktorantem z zakresu realizacji indywidualnego planu badawczego.

3. Szczegółowe kryteria oceny śródokresowej doktoranta określa rektor na wniosek dyrektora.
4. Wzór raportu śródokresowego i opinii śródokresowej promotora oraz terminy, formę i miejsce ich składania określa dyrektor.
5. Strukturę autoprezentacji określa dyrektor.
6. Dopuszcza się możliwość przeprowadzenia oceny śródokresowej w formie zdalnej przy użyciu urządzeń technicznych umożliwiających jej przeprowadzenie na odległość z jednoczesnym przekazem obrazu i dźwięku.
7. Ocena śródokresowa kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Wynik oceny wraz z uzasadnieniem jest jawny.
8. [9)] Komisja na podstawie kryteriów, o których mowa w ust. 3, ustala wynik oceny i przygotowuje pisemne uzasadnienie oceny śródokresowej dla każdego doktoranta w terminie 7 dni od dnia przeprowadzenia oceny i przekazuje do dyrektora.
9. Dyrektor niezwłocznie udostępnia na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej informacje o wyniku oceny doktoranta wraz z jej uzasadnieniem.

§ 29

1. W przypadku uzyskania przez doktoranta oceny negatywnej dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
2. Od wyniku oceny śródokresowej przysługuje doktorantowi odwołanie do dyrektora. Podstawą odwołania mogą być tylko zastrzeżenia do sposobu przeprowadzania oceny śródokresowej.
3. Termin na wniesienie odwołania wraz z uzasadnieniem wynosi 14 dni od dnia udostępnienia wyników oceny.
4. W przypadku pozytywnego rozpatrzenia odwołania, rektor na wniosek dyrektora:
   1) wyznacza termin przeprowadzenia ponownej oceny śródokresowej;
   2) powołuje komisję, w skład której nie mogą wchodzić członkowie komisji, do której doktorant zgłaszał zastrzeżenia.
5. Ponowna ocena śródokresowa doktoranta odbywa się na tych samych zasadach jak pierwsza ocena.
6. Od oceny negatywnej uzyskanej przez doktoranta w wyniku ponownej oceny śródokresowej nie przysługuje odwołanie. Wynik negatywny doktorant uzyskuje w przypadku nieprzystąpienia do ponownej oceny w wyznaczonym terminie. Wynik ponownej oceny jest ostateczny.

Rozdział 6
Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej

§ 30

1. Dyrektor, na wniosek doktoranta, zawiesza kształcenie na okres odpowiadający czasowi trwania urlopu macierzyńskiego, urlopu na warunkach urlopu

[9] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 8 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.

macierzyńskiego, urlopu ojcowskiego oraz urlopu rodzicielskiego, określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy.

2. W ciągu 30 dni kalendarzowych od daty zakończenia zawieszenia kształcenia doktorant, w uzgodnieniu z promotorem, przedstawia dyrektorowi zaktualizowany indywidualny program kształcenia i indywidualny plan badawczy. Terminy wykonania przez doktoranta obowiązków wynikających z Regulaminu ulegają przedłużeniu odpowiednio o czas, na który zawieszono kształcenie.
3. W przypadku zawieszenia kształcenia w semestrze 4, termin przeprowadzenia oceny śródokresowej po zakończeniu zawieszenia wyznacza dyrektor po analizie zaktualizowanego indywidualnego planu badawczego zgodnie z § 26 ust. 2.
4. W przypadku nieprzedstawienia zaktualizowanego indywidualnego programu kształcenia lub indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 2, dyrektor może wyznaczyć dodatkowy termin lub wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 31

1. Dyrektor, w uzasadnionych przypadkach, w szczególności:
   1) wystąpienia zdarzeń losowych;
   2) czasowej niezdolności do odbywania kształcenia spowodowanej chorobą;
   3) posiadania orzeczenia o stopniu niepełnosprawności;
   4) konieczności sprawowania osobistej opieki nad chorym członkiem rodziny;
   5) konieczności sprawowania osobistej opieki nad dzieckiem do czwartego roku życia lub dzieckiem o orzeczonej niepełnosprawności;
   6) [10] konieczności prowadzenia długotrwałych badań naukowych;
   7) [11] oczekiwania na opublikowanie złożonej publikacji, w przypadku przygotowywania rozprawy doktorskiej w formie publikacji;
   8) [12] zmiany promotora wynikającej z przyczyn losowych dokonanej w ostatnim roku kształcenia;
   9) [13] opóźnienia w realizacji indywidualnego planu badawczego spowodowane uzasadnionymi czynnikami losowymi;

   może na wniosek doktoranta przedłużyć termin złożenia rozprawy doktorskiej, ustalony w indywidualnym planie badawczym, nie dłużej jednak niż o 2 lata.
2. Wniosek o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej składany jest w ostatnim semestrze kształcenia, nie później niż na miesiąc przed terminem złożenia rozprawy doktorskiej ustalonym w indywidualnym planie badawczym.
3. Doktorant we wniosku przedstawia uzasadnienie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej oraz propozycję nowego terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
4. Do wniosku dołącza się:
   1) opinię promotora lub promotorów;
   2) dokumenty potwierdzające zaistnienie przypadków, o których mowa w ust. 1 pkt 1-5;
   3) zaktualizowany indywidualny plan badawczy.

[10] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 9 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.
[11] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 10 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.
[12] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 10 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.
[13] W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 10 uchwały, o której mowa w odnośniku 1.

5. Przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej może dotyczyć tylko doktorantów, którzy zrealizowali program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.

§ 32

1. Wnioski, o których mowa w § 30 ust. 1 i § 31 ust. 1 dyrektor, rozpatruje w terminie 14 dni od dnia ich złożenia.
2. W przypadku decyzji dyrektora o odmowie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
3. Zastrzeżenia doktorantów w sprawie rozstrzygnięć dyrektora rozpatruje rektor.
4. Doktorant na czas zawieszenia kształcenia lub przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej zachowuje status doktoranta.

Rozdział 7
Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia

§ 33

1. Szkoła Doktorska prowadzi dokumentację przebiegu kształcenia.
2. Dokumentację przebiegu kształcenia w Szkole Doktorskiej stanowią:
   1) album doktorantów;
   2) teczka akt osobowych doktoranta;
   3) karta okresowych osiągnięć doktoranta.
3. Dokumentowanie przebiegu procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej może być prowadzone w postaci elektronicznej.

Rozdział 8
Skreślenie z listy doktorantów

§ 34

1. Doktoranta skreśla się z listy doktorantów w przypadku:
   1) negatywnego wyniku oceny śródokresowej;
   2) niezłożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
   3) rezygnacji z kształcenia;
   4) ukarania karą wydalenia.
2. Doktorant może być skreślony z listy doktorantów w przypadku:
   1) niezadowalającego postępu w przygotowaniu rozprawy doktorskiej, w szczególności nierealizowania indywidualnego planu badawczego;
   2) niewywiązywania się z obowiązków wynikających z Regulaminu Szkoły Doktorskiej.
3. Procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów wszczyna dyrektor.
4. W toku procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów dyrektor podejmuje czynności prowadzące do rzetelnego wyjaśnienia sprawy, a w szczególności:
   1) analizuje dokumenty związane ze sprawą;
   2) umożliwia doktorantowi złożenie wyjaśnień;
   3) może zasięgnąć opinii promotora lub promotorów lub rady dyscypliny lub kierownika jednostek organizacyjnych związanej z kształceniem doktoranta.

5. Skreślenie z listy doktorantów następuje w drodze decyzji administracyjnej wydawanej przez Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek do Rektora o ponowne rozpatrzenie sprawy.
6. Nie wszczyna się procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów w związku z czynami będącymi przedmiotem postępowania dyscyplinarnego.

§ 35

1. Doktorant może zrezygnować z kształcenia w Szkole Doktorskiej w dowolnym czasie, składając rezygnację w formie pisemnej.
2. Przez rezygnację z kształcenia rozumie się także niezłożenie ślubowania w terminie 60 dni od planowanego dnia rozpoczęcia kształcenia.

§ 36

1. Doktorant skreślony z listy doktorantów jest zobowiązany uregulować wszystkie zobowiązania wobec Akademii.
2. Decyzja administracyjna o skreśleniu z listy doktorantów Akademii włączana jest do teczki akt osobowych doktoranta.

Rozdział 9
Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej

§ 37

1. Przeniesienie doktoranta do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej prowadzonej przez Akademię lub inny podmiot, o którym mowa w art. 198 ust. 3, 5 i 6, może nastąpić po wypełnieniu wszystkich zobowiązań wynikających z przepisów obowiązujących w szkole doktorskiej, którą doktorant opuszcza.
2. Doktorant innej szkoły doktorskiej ubiegający się o przeniesienie do Szkoły Doktorskiej WAT składa wniosek do dyrektora. Zakres informacji ujętych we wniosku określa dyrektor.
3. Warunkiem koniecznym przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej i wpisania go na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT, jest pozytywna opinia rady dyscypliny i dyrektora.
4. Decyzję w sprawie odmowy przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej podejmuje rektor.
5. Terminy złożenia indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego dla doktoranta, o którym mowa w ust. 3 określa dyrektor.
6. W przypadku różnic programowych dotyczących realizacji modułu podstawowego dyrektor ustala listę przedmiotów podlegających zaliczeniu oraz terminy ich zaliczenia.
7. Przeniesienie żołnierza zawodowego do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej może nastąpić po spełnieniu wymogów, o których mowa w ust. 2 i 3 oraz otrzymaniu zgody przez organ kierujący go do Szkoły Doktorskiej.
8. Przeniesienie doktoranta Szkoły Doktorskiej do innej szkoły doktorskiej może nastąpić pod warunkiem wypełnienia wszystkich obowiązków wynikających z przepisów obowiązujących w Akademii. Zgodę na przeniesienie wyraża

dyrektor, a w przypadku doktoranta - żołnierza zawodowego – zgodę wydaje także organ wojskowy kierujący go do Szkoły Doktorskiej.

Rozdział 10
Prawa i obowiązki doktorantów

§ 38

1. Doktorant ma prawo do:
   1) wnioskowania do rady dyscypliny o:
      a) powołanie promotora lub promotorów,
      b) zmianę promotora lub promotorów;
   2) zdobywania i pogłębiania wiedzy w zakresie wybranej dyscypliny naukowej oraz dziedziny nauki;
   3) prowadzenia badań naukowych oraz uczestniczenia w pracach badawczych prowadzonych przez Akademię;
   4) opieki merytorycznej ze strony promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego przy realizacji indywidualnego planu badawczego;
   5) opieki merytorycznej ze strony dziekana w przygotowaniu lub uczestniczeniu w prowadzeniu i prowadzeniu zajęć dydaktycznych;
   6) zawieszenia kształcenia, w przypadkach, o których mowa w § 30;
   7) ubiegania się o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej na zasadach określonych w § 31 i 32;
   8) rezygnacji z kształcenia w Szkole Doktorskiej;
   9) składania wniosków do Rektora o ponowne rozpatrzenia sprawy w stosunku do wydanych decyzji administracyjnych;
   10) zrzeszania się w organizacjach lub stowarzyszeniach doktorantów w podmiocie prowadzącym Szkołę Doktorską, na zasadach określonych w Ustawie;
   11) korzystania z laboratoriów, sprzętu i aparatury naukowo-badawczej oraz ze zbiorów bibliotecznych i zasobów informatycznych w zakresie niezbędnym do realizacji programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego i przygotowania rozprawy doktorskiej;
   12) wsparcia w przygotowywaniu wniosków grantowych;
   13) odbywania części kształcenia, staży naukowych i praktyk zawodowych w krajowych i zagranicznych uczelniach i instytucjach naukowych oraz uczestnictwa w krajowych i zagranicznych seminariach, konferencjach i sympozjach naukowych, których tematyka dotyczy obszaru rozprawy doktorskiej;
   14) otrzymywania stypendium doktoranckiego oraz zwiększenia tego stypendium na warunkach określonych w Regulaminie stypendium doktoranckiego;
   15) ubiegania się o zakwaterowanie w domu studenckim Akademii lub wyżywienie w stołówce studenckiej oraz o zakwaterowanie małżonka lub dziecka w domu studenckim, na zasadach ustalonych dla studentów Akademii;
   16) przerw wypoczynkowych;
   17) występowania, za pośrednictwem właściwych organów samorządu doktorantów, z wnioskami do organów Akademii lub dziekana w zakresie spraw doktorantów;
   18) posiadania legitymacji doktoranta.

§ 39

1. Doktorant jest obowiązany do:

1) przestrzegania postanowień Statutu WAT, niniejszego Regulaminu, regulaminu zarządzania prawami autorskimi, prawami pokrewnymi, prawami własności przemysłowej i zasad komercjalizacji oraz korzystania z infrastruktury badawczej oraz innych przepisów obowiązujących w Akademii;
2) postępowania zgodnie ze złożonym ślubowaniem oraz przestrzegania dobrych obyczajów wspólnoty akademickiej;
3) postępowania zgodnie z Kodeksem etyki doktoranta;
4) opracowania w uzgodnieniu z promotorem lub promotorami i przekazania dyrektorowi indywidualnego planu badawczego w terminie do 12 miesięcy od rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia;
5) sumiennego i rzetelnego realizowania programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego;
6) przedstawiania, na żądanie promotora, informacji o stanie realizacji zadań ujętych w indywidualnym planie badawczym w terminie określonym przez promotora;
7) odbywania praktyk zawodowych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymierzę określonym w indywidualnym programie kształcenia;
8) przygotowania prezentacji na seminaria doktoranckie i sprawozdań semestralnych i raportu śródokresowego z realizacji indywidualnego planu badawczego;
9) złożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
10) składania oświadczenia, na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej, upoważniającego Akademię do wykazania osiągnięć naukowych w ramach dyscypliny, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska;
11) posiadania elektronicznego identyfikatora naukowca zgodnego z międzynarodowymi standardami;
12) sprawozdawania osiągnięć naukowych, które powstały w związku z odbywaniem kształcenia w Szkole Doktorskiej na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej;
13) przestrzegania zasad i przepisów przeciwpożarowych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy;
14) posługiwania się adresem mailowym WAT do kontaktu z promotorem lub promotorami, nauczycielami akademickimi i pracownikami Szkoły Doktorskiej, przekazane informacje na ww. adres mailowy uważa się za dostarczone;
15) bezzwłocznego powiadomienia dyrektora o zmianie danych osobowych i adresowych, a także innych wymaganych przez Akademię;
16) zachowania w tajemnicy wszystkich wiadomości, z którymi doktorant zapoznał się w trakcie odbywania kształcenia, jeżeli wiadomości te stanowią informację niejawną lub inną prawnie chronioną.

§ 40

1. Doktorantowi przysługuje prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze nieprzekraczającym 8 tygodni w roku. Preferowanym terminem do wykorzystania przerw wypoczynkowych jest okres wolny od zajęć dydaktycznych oraz odbywania praktyki zawodowej.
2. Terminy przerw wypoczynkowych doktorant ustala w porozumieniu z promotorem w sposób umożliwiający realizację obowiązków, o których mowa w § 39.

3. Doktorant składa wniosek o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej do dyrektora.
4. Dyrektor w terminie 7 dni rozstrzyga o wykorzystaniu przerwy wypoczynkowej we wnioskowanym terminie. Rozstrzygnięcie wymaga formy pisemnej.
5. W przypadku wniosku o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej w okresie zajęć dydaktycznych, prowadzenia badań naukowych, praktyk zawodowych doktorant do wniosku dołącza opinię promotora lub w przypadku praktyki zawodowej także dziekana.
6. Prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze, o którym mowa w ust. 1 nie dotyczy żołnierzy zawodowych skierowanych do Szkoły Doktorskiej. Zagadnienie urlopów żołnierzy regulują przepisu ustawy z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych.

§ 41

1. Doktorant nieposiadający stopnia doktora otrzymuje stypendium doktoranckie.
2. Łączny okres otrzymywania stypendium doktoranckiego w szkołach doktorskich nie może przekroczyć 4 lat. Do tego okresu nie wlicza się okresu zawieszenia oraz okresu kształcenia w Szkole Doktorskiej w przypadku, o którym mowa w art. 206 ust. 2 Ustawy.
3. W okresie zawieszenia kształcenia do ustalenia wysokości stypendium doktoranckiego stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące ustalania zasiłku macierzyńskiego, z tym, że przez podstawę wymiaru zasiłku rozumie się wysokość miesięcznego stypendium doktoranckiego, przysługującego w dniu złożenia wniosku o zawieszenie.
4. Szczegółowe zasady otrzymywania stypendium doktoranckiego, w tym jego wysokość i warunki zwiększenia określa Regulamin stypendium doktoranckiego.

§ 42

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, podlega odpowiedzialności dyscyplinarnej za naruszenie przepisów obowiązujących w Akademii oraz za czyn uchybiający godności doktoranta.
2. W przypadku żołnierzy, którzy odbywają kształcenie w Szkole Doktorskiej, odpowiedzialność dyscyplinarna na podstawie przepisów ustawy o dyscyplinie wojskowej nie wyłącza odpowiedzialności dyscyplinarnej, o której mowa w ust. 1.
3. Doktorantowi mogą być wymierzane następujące kary dyscyplinarne:
   1) upomnienie;
   2) nagana;
   3) nagana z ostrzeżeniem;
   4) zawieszenie w określonych prawach doktoranta na okres do jednego roku;
   5) wydalenie z Akademii.
4. Zasady odpowiedzialności dyscyplinarnej doktorantów oraz tryb postępowania dyscyplinarnego określa Statut WAT i Ustawa.
5. Prawomocne orzeczenie o udzieleniu kary dyscyplinarnej włącza się do teczki akt osobowych doktoranta.

§ 43

1. Doktorant ma prawo do posiadania legitymacji doktoranta oraz statusu doktoranta do dnia:
   1) złożenia rozprawy doktorskiej;
   2) zawieszenia w prawach doktoranta;
   3) skreślenia z listy doktorantów.
2. W przypadku zniszczenia lub utraty legitymacji doktorant jest zobowiązany do niezwłocznego powiadomienia o tym dyrektora. Powiadomienie to powinno mieć formę pisemną, zawierać informację o okolicznościach utraty oraz wniosek o wydanie duplikatu legitymacji doktoranta.

§ 44

Kwestie dotyczące prawa autorskiego do rozprawy doktorskiej normują przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Rozdział 11
Przepisy przejściowe i końcowe

§ 45

Nieznajomość przez doktorantów oraz pracowników WAT przepisów zawartych w regulaminie lub treści innych przepisów obowiązujących w Akademii nie może stanowić usprawiedliwienia dla postępowania niezgodnego z obowiązującymi przepisami.

§ 46

Prawa i obowiązki doktoranta, wynikające z niniejszego Regulaminu, wygasają z dniem złożenia rozprawy doktorskiej, skreślenia z listy doktorantów lub śmierci doktoranta.

Wojskowa Akademia Techniczna

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 62/WAT/2023 z dnia 27 kwietnia 2023 r.

w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie art. 205 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 20 i § 99 ust. 6 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Uchwala się „Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Traci moc uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 21/WAT/2021 z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia, z mocą obowiązywania od 1 października 2023 r.

Przewodniczący Senatu

/--/ gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr …./WAT/2023
z dnia …….. 2023 r.

Regulamin
Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Spis treści

Rozdział 1 Przepisy ogólne 3
Rozdział 2 Rekrutacja 3
Rozdział 3 Organizacja procesu kształcenia 4
1. Zasady ogólne 4
2. Program kształcenia 5
3. Organizacja zajęć 6
4. Indywidualny plan badawczy 7
5. Zasady i tryb zaliczania 10
6. Praktyka zawodowa 12
7. Rozprawa doktorska 13
8. Zakończenie kształcenia 13
Rozdział 4 Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego 14
Rozdział 5 Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej 17
Rozdział 6 Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej 19
Rozdział 7 Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia 21
Rozdział 8 Skreślenie z listy doktorantów 21
Rozdział 9 Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej 22
Rozdział 10 Prawa i obowiązki doktorantów 23
Rozdział 11 Przepisy przejściowe i końcowe 26

Rozdział 1
Przepisy ogólne

§ 1

1. Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwany dalej „Regulaminem”, określa organizację kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” oraz związane z tym prawa i obowiązki doktorantów.
2. Szkoła Doktorska jest prowadzona przez Wojskową Akademię Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego, zwaną dalej „Akademią” na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, zwanej dalej „Ustawą”.
3. Ilekroć w Regulaminie jest mowa o:
   1) wydziale - należy przez to rozumieć jednostkę organizacyjną realizującą, w ramach jednej lub kilku dyscyplin naukowych, zadania określone w § 39 ust. 1 Statutu WAT;
   2) rada dyscypliny - należy przez to rozumieć radę dyscypliny naukowej, o której mowa w § 24 ust. 1 Statutu WAT;
   3) dziekanie - należy przez to rozumieć osobę kierującą jednostką organizacyjną, o której mowa w pkt. 1;
   4) dyrektorze – należy przez to rozumieć dyrektora Szkoły Doktorskiej.
4. Szkoła Doktorska jest zorganizowaną formą kształcenia w siedmiu dyscyplinach naukowych:
   1) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne;
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
   3) inżynieria lądowa, geodezja i transport;
   4) inżynieria materiałowa;
   5) inżynieria mechaniczna;
   6) nauki o bezpieczeństwie;
   7) nauki chemiczne.

§ 2

Nadzór merytoryczny nad Szkołą Doktorską sprawuje Senat Akademii.

§ 3

Szczegółowy tryb, zasady i warunki przeprowadzenia czynności w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora określa Senat Akademii.

Rozdział 2
Rekrutacja

§ 4

1. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu na zasadach określonych przez Senat Akademii.
2. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.

3. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy.
4. Zasady kierowania żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej reguluje ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny.

Rozdział 3
Organizacja procesu kształcenia

1. Zasady ogólne

§ 5

1. Osoba przyjęta do Szkoły Doktorskiej rozpoczyna kształcenie i nabywa prawa doktoranta z chwilą złożenia ślubowania, którego treść określa Statut WAT.
2. Kształcenie doktorantów trwa 8 semestrów.
3. Jednocześnie można być doktorantem tylko w jednej szkole doktorskiej.
4. Doktorant może podjąć zatrudnienie (na podstawie umowy o pracę) lub współpracę (na podstawie umowy cywilnoprawnej), z zastrzeżeniem ust. 5. Wykonywanie pracy nie może kolidować z realizacją programu kształcenia i indywidualnego planu badawczego ani obowiązkami dydaktycznymi.
5. Doktorant nie może być zatrudniony jako nauczyciel akademicki ani pracownik naukowy. Zakaz nie dotyczy zatrudnienia doktoranta, w przypadkach, o których mowa w art. 209 ust. 10 Ustawy.
6. Proces kształcenia w Szkole Doktorskiej ukierunkowany jest na przygotowanie doktoranta do uzyskania stopnia naukowego doktora i jest prowadzony na podstawie programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego, zawierającego w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej.
7. Realizacja procesu kształcenia prowadzi do osiągnięcia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych na podstawie ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz przepisów wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy.
8. W przypadku zaprzestania kształcenia doktorantów w dyscyplinie, w której prowadzone jest kształcenie w Szkole Doktorskiej, Akademia zapewnia doktorantom przygotowującym rozprawę doktorską w tej dyscyplinie, za ich zgodą, możliwość kontynuowania kształcenia w innej szkole doktorskiej prowadzącej kształcenie w tej dyscyplinie.
9. W przypadku braku innej szkoły doktorskiej, o której mowa w ust. 8 albo nieuzyskania zgody doktoranta na przeniesienie, Akademia pokrywa doktorantom koszty postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym.
10. Kształcenie w Szkole Doktorskiej jest zgodne z ideą wyrównywania szans i racjonalnego dostosowania procesu kształcenia do potrzeb doktorantów z niepełnosprawnościami.
11. Doktorant będący osobą niepełnosprawną może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o dostosowanie wybranych elementów procesu

kształcenia do szczególnych potrzeb wynikających ze stopnia i charakteru niepełnosprawności.

12. Dyrektor, biorąc pod uwagę rodzaj niepełnosprawności, a także możliwości Akademii, podejmuje działania umożliwiające doktorantowi będącemu osobą niepełnosprawną właściwą realizację procesu kształcenia.
13. Doktorant będący osobą niepełnosprawną ma prawo do innych form wsparcia na zasadach określonych w zarządzeniu Rektora w sprawie Funduszu Wsparcia Osób Niepełnosprawnych w WAT.

§ 6

1. Rok akademicki w Akademii rozpoczyna się 1 października i trwa do 30 września następnego roku kalendarzowego.
2. Rok akademicki obejmuje dwa semestry: zimowy i letni.
3. Harmonogram roku akademickiego określany jest przez rektora najpóźniej na dwa miesiące przed rozpoczęciem roku akademickiego.
4. Zajęcia na pierwszym semestrze rozpoczynają się od semestru zimowego, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W przypadku doktorantów przyjętych do Szkoły Doktorskiej w wyniku specjalnego postępowania rekrutacyjnego w ramach programów, grantów lub umów zajęcia na pierwszym semestrze mogą rozpoczynać się od semestru letniego.

§ 7

1. Ogólny nadzór nad kształceniem w Szkole Doktorskiej sprawuje dyrektor, który monitoruje realizację kształcenia.
2. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad doktorantem sprawuje promotor.

2. Program kształcenia

§ 8

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej ustala Senat zgodnie z art. 200 ust. 3 oraz art. 201 ust. 4 i 5 Ustawy.
2. W Szkole Doktorskiej obowiązuje jeden program kształcenia dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia zawiera w szczególności:
   1) zasady ogólne m.in. liczbę semestrów kształcenia, minimalną liczbę punktów ECTS, język wykładowy, datę obowiązywania, wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT oraz wymagania wstępne kandydata do Szkoły Doktorskiej;
   2) opis i sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się;
   3) zasady realizacji programu kształcenia, w tym opracowania indywidualnego programu kształcenia;
   4) moduły programu kształcenia, w tym moduł podstawowy, zawierający przedmioty obowiązkowe dla doktorantów wszystkich dyscyplin i moduły fakultatywne, zawierające przedmioty związane z dyscypliną naukową doktoranta;

5) informacje o wymiarze praktyk zawodowych odbywanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu;
6) program ramowy przedmiotów z modułu podstawowego (treści programowe);
7) sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia;
8) plan kształcenia;
9) informację o wewnętrznym systemie zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej.

4. Realizację programu kształcenia rozlicza się w sposób godzinowy oraz stosując system punktów ECTS. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych i min. 20 godzin praktyk zawodowych – łącznie co najmniej 30 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. Liczba godzin zajęć dydaktycznych doktoranta, o której mowa w ust. 4, może ulec zmianie na zasadach określonych w programie kształcenia.

§ 9

1. Indywidualny program kształcenia jest spersonalizowanym programem kształcenia opracowanym przez doktoranta w uzgodnieniu z promotorem, ukierunkowanym na poszerzenie lub nabycie nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych do prowadzenia działalności badawczej w danej dyscyplinie naukowej, przygotowanie rozprawy doktorskiej i spełnienie wymagań do uzyskania stopnia naukowego doktora.
2. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa do dyrektora, zaakceptowany przez promotora lub promotorów, indywidualny program kształcenia opracowany zgodnie z zasadami ujętymi w programie kształcenia. Wzór indywidualnego programu kształcenia określa dyrektor.
3. Dyrektor weryfikuje indywidualny program kształcenia i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości oraz braków formalnych wzywa doktoranta do jego korekty i wyznacza dodatkowy termin złożenia tego programu.
4. W przypadku niedostarczenia indywidualnego programu kształcenia w terminie, o którym mowa w ust. 2 albo w terminie dodatkowym, o którym mowa w ust. 3 i 5, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
5. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta złożony przed terminem, o którym mowa w ust. 2, dyrektor może wyznaczyć termin dodatkowy złożenia indywidualnego programu kształcenia.
6. Indywidualny program kształcenia może być zmieniany w trakcie procesu kształcenia za zgodą dyrektora. Do zmiany programu stosuje się odpowiednio zasady określone w ust. 2 - 4 z zastrzeżeniem, że zaktualizowany program może być złożony w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej najpóźniej na dwa miesiące przez rozpoczęciem semestru, którego zmiany dotyczą.

3. Organizacja zajęć

§ 10

1. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z programem kształcenia, w tym indywidualnym programem kształcenia i są realizowane według semestralnych rozkładów zajęć obowiązujących w Akademii.
2. Zajęcia dydaktyczne prowadzą nauczyciele akademiccy oraz eksperci.

3. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowej. Zajęcia w formie zdalnej prowadzone są z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, według zasad uregulowanych w odrębnych przepisach.
4. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w języku obcym, jeżeli tak przewiduje program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia lub na wniosek doktoranta zaakceptowany przez prowadzącego zajęcia i dyrektora.

§ 11

1. Doktorant w trakcie zajęć zobowiązany jest do wykonywania poleceń osoby prowadzącej zajęcia.
2. Prowadzący zajęcia ma obowiązek przedstawić doktorantom na pierwszych zajęciach informacje zawarte w karcie informacyjnej przedmiotu oraz inne ustalenia, w tym w szczególności:
   1) zasady odbywania zajęć dydaktycznych;
   2) sposób i terminy usuwania zaległości powstałych wskutek nieobecności na zajęciach;
   3) warunki i tryb zaliczenia - sprawdzania osiągniętych efektów uczenia się;
   4) termin zaliczenia przedmiotu;
   5) terminy konsultacji.

4. Indywidualny plan badawczy

§ 12

1. Doktorant opracowuje indywidualny plan badawczy, zawierający w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, i po akceptacji promotora lub promotorów, składa go do dyrektora najpóźniej w terminie 12 miesięcy od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia. Wzór indywidualnego planu badawczego określa dyrektor.
2. W przypadku wyznaczenia promotora pomocniczego indywidualny plan badawczy powinien zawierać opinię tego promotora.
3. Indywidualny plan badawczy określa w szczególności:
   1) temat, koncepcję i zakres rozprawy doktorskiej;
   2) harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, w tym termin jej złożenia;
   3) termin spełnienia wymagań określonych w art.186 ust. 1 pkt 3 Ustawy.
4. Indywidualny plan badawczy może także uwzględniać:
   1) wystąpienie na krajowej lub międzynarodowej konferencji naukowej;
   2) udział w organizowaniu konferencji naukowej krajowej lub międzynarodowej;
   3) realizację stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej;
   4) przygotowanie i złożenie wniosku grantowego do krajowej lub zagranicznej agencji finansującej działalność naukową w drodze konkursowej;
   5) upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu.
5. Dyrektor po otrzymaniu od doktoranta weryfikuje indywidualny plan badawczy i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości i braków formalnych wzywa doktoranta do korekty planu i wyznacza dodatkowy termin jego złożenia.

6. W przypadku niedostarczenia indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 1 lub po upływie dodatkowego terminu, o którym mowa w ust. 5, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Indywidualny plan badawczy może być zmieniany przez doktoranta po uzgodnieniu z promotorem lub promotorami jednak nie częściej niż raz w roku akademickim, z zastrzeżeniem ust. 8.
8. Indywidualny plan badawczy nie może być zmieniany w okresie 5 miesięcy przed terminem oceny śródokresowej.
9. Indywidualny plan badawczy, w tym szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, jest podpisywany przez doktoranta, akceptowany przez promotora lub promotorów i zatwierdzany przez dyrektora.

§ 13

1. W ramach realizacji indywidualnego planu badawczego doktorant zobowiązany jest do:
   1) przedstawiania informacji o stanie realizacji badań na każde żądanie promotora;
   2) przedstawiania prezentacji na semestralnych seminariach doktoranckich;
   3) składania pisemnych sprawozdań semestralnych;
   4) złożenia raportu śródokresowego;
   5) przedstawienia prezentacji przed komisją, o której mowa w § 29 ust.1;
   6) złożenia raportu końcowego;
   7) złożenia rozprawy doktorskiej.
2. Wzory dokumentów, o których mowa w ust. 1 pkt 3, 4 i 6 oraz terminy ich złożenia ustala dyrektor.
3. Prezentacje doktorantów w ramach co-semestralnych seminariów doktoranckich, o których mowa w ust. 1 pkt 2, mogą być przedstawiane na seminariach organizowanych przez:
   1) Szkołę Doktorską we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami;
   2) jednostki organizacyjne Akademii związane z kształceniem doktorantów w ramach seminariów wydziałowych, instytutowych lub zakładowych.
4. Nie organizuje się seminarium doktoranckiego w semestrze, w którym planowane jest:
   1) przeprowadzenie oceny śródokresowej,
   2) złożenie rozprawy doktorskiej

   oraz semestrach obejmujących okres przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
5. Decyzję o prezentacji doktoranta na seminarium organizowanym przez jednostki organizacyjne Akademii związane z kształceniem doktorantów podejmuje promotor i przesyła informacje o terminie i miejscu prezentacji do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej co najmniej na 30 dni przed terminem seminarium doktoranta.
6. Szczegółowe terminy prezentacji doktorantów na seminariach doktoranckich organizowanych przez Szkołę Doktorską ustala dyrektor co najmniej na 30 dni przed terminem seminarium doktoranta.

7. Sprawozdania semestralne doktorant składa za każdy semestr, w którym realizowany jest indywidualny plan badawczy, także w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, za wyjątkiem semestru, w którym doktorant:
   1) uzyskał pozytywny wynik oceny śródokresowej;
   2) złożył rozprawę doktorską.
8. W przypadku gdy w wyznaczonym terminie doktorant nie przystąpi do seminarium lub nie złoży sprawozdania semestralnego może w terminie 7 dni od planowanej daty seminarium wystąpić do dyrektora z wnioskiem o wyznaczenie dodatkowego terminu seminarium lub złożenia sprawozdania. Dyrektor, w porozumieniu z promotorem, ustala dodatkowy termin seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania. Dodatkowy termin może zostać wyznaczony nie później niż 30 dni od planowanej daty seminarium doktoranckiego, o czym dyrektor informuje doktoranta drogą elektroniczną.
9. W przypadku gdy doktorant uzyska negatywną ocenę prezentacji na seminarium doktoranckim lub za sprawozdanie semestralne, może w terminie 10 dni od daty przekazania ocen przez promotora (opinii promotora) wystąpić do dyrektora z wnioskiem o wyznaczenie dodatkowego terminu seminarium lub złożenia sprawozdania. Dyrektor w porozumieniu z promotorem ustala dodatkowy termin seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania, o czym informuje doktoranta drogą elektroniczną.
10. Seminaria w terminach dodatkowych organizuje Szkoła Doktorska.
11. W przypadku, gdy doktorant w terminie dodatkowym nie przystąpi do seminarium doktoranckiego lub nie przekaże sprawozdania albo uzyska ocenę negatywną za prezentacje lub sprawozdanie dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
12. Ocena za seminarium doktoranckie obejmuje ocenę za prezentację i sprawozdanie doktoranta i jest ustalana przez promotora na ocenę określoną w § 16 ust. 2.
13. W przypadku niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 8 i 9 albo nieprzystąpienia do seminarium lub niezłożenia sprawozdania w terminie dodatkowym albo uzyskania niezaliczenia prezentacji lub sprawozdania w terminie dodatkowym dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
14. Oceny za seminarium doktoranckie promotor wpisuje do systemu informatycznego.

§ 14

1. W przypadku nieprzedstawienia promotorowi informacji, o której mowa w § 13 ust. 1 pkt 1 w terminie określonym przez promotora, promotor może wnioskować do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego. Do wniosku promotor dołącza uzasadnienie.
2. Decyzję o komisyjnej ocenie postępów doktoranta podejmuje dyrektor w terminie 14 dni od dnia złożenia wniosku przez promotora i niezwłocznie przekazuje doktorantowi wraz z terminem przeprowadzenia oceny. Przesłanie informacji na adres mailowy WAT doktoranta uważa się za dostarczone.

3. Trzyosobową komisję do oceny postępów doktoranta powołuje dyrektor w uzgodnieniu z przewodniczącym rady dyscypliny naukowej, spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego deklarujących działalność naukową w dyscyplinie właściwej dla doktoranta. W skład komisji nie może wchodzić promotor i promotor pomocniczy.
4. Komisyjna ocena postępów doktoranta przeprowadzana jest na seminarium doktoranckim w postaci oceny prezentacji doktoranta zawierającej informacje o postępach w realizacji indywidualnego planu badawczego i kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Przed seminarium komisja zapoznaje się z wnioskiem i uzasadnieniem promotora.
5. W przypadku nieprzystąpienia doktoranta do seminarium albo uzyskania wyniku negatywnego komisja przygotowuje pisemne uzasadnienie i przekazuje je do dyrektora, który wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

5. Zasady i tryb zaliczania

§ 15

1. Zaliczeniowym okresem kształcenia w Szkole Doktorskiej jest rok akademicki.
2. Warunkiem zaliczenia roku kształcenia jest uzyskanie zaliczenia planowanych na ten rok przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych.
3. W przypadku realizacji przez doktoranta przedmiotów poza WAT oraz innych form kształcenia np. stażu, praktyki w innej uczelni lub instytucji krajowej lub zagranicznej zaliczenia dokonuje promotor.
4. Termin zaliczenia określa program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.
5. Doktorantowi nie przysługuje prawo do powtarzania roku kształcenia.

§ 16

1. Do zaliczeń przedmiotów nie stosuje się zaliczeń w formie egzaminów.
2. Do zaliczeń przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych stosuje się oceny uogólnione i ich oznaczenia:
   1) zaliczono - zal.;
   2) nie zaliczono - nzal.

§ 17

1. Doktorantowi, który nie uzyskał zaliczenia przedmiotu w pierwszym terminie określonym przez prowadzącego przedmiot, wyznaczany jest dodatkowy termin zaliczenia. Dodatkowy termin wyznaczany jest przez prowadzącego przedmiot nie później niż dwa miesiące od daty pierwszego terminu zaliczenia przedmiotu.
2. W przypadku ponownego niezaliczenia przedmiotu, doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora wraz z uzasadnieniem o komisyjne zaliczenie przedmiotu albo o wyrażenie zgodę na powtarzanie przedmiotu.

3. Dyrektor powołuje komisję do przeprowadzenia komisyjnego zaliczenia przedmiotu. W skład komisji wchodzi dyrektor jako przewodniczący oraz dwóch nauczycieli akademickich będących specjalistami z zakresu danego przedmiotu. Nauczycieli akademickich wskazuje dziekan wydziału, w którym prowadzony jest przedmiot.
4. Termin komisyjnego zaliczenia przedmiotu ustala dyrektor i przekazuje doktorantowi w formie elektronicznej co najmniej na 7 dni przed terminem zaliczenia. Komisyjne zaliczenie przedmiotu odbywa się w formie ustnej a ocena jest ostateczna. Przewodniczący komisji wpisuje ją do dokumentacji przebiegu kształcenia.
5. W przypadku niezaliczenia przedmiotu w terminie dodatkowym i braku wniosku, o którym mowa w ust. 2 albo uzyskania oceny niezaliczone z komisyjnego zaliczenia przedmiotu, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
6. W przypadku wniosku doktoranta o powtarzanie przedmiotu dyrektor może wyrazić zgodę na powtarzaniu przez doktoranta przedmiotu w kolejnym semestrze albo wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Powtarzanie przedmiotu przez doktoranta jest bezpłatne i może być realizowane dla tego przedmiotu tylko jeden raz.
8. Zaliczenia praktyki zawodowej, w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu, dokonuje kierownik praktyki wyznaczony przez dziekana wydziału, w którym praktyka była realizowana.
9. Doktorant po zakończenia praktyki zawodowej, zobowiązany jest dostarczyć sprawozdanie z jej realizacji do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej. Wzór sprawozdania i termin jego złożenia określa dyrektor.
10. W przypadku niezaliczenia praktyki zawodowej dyrektor może podjąć decyzję o ponownej realizacji praktyki zawodowej w kolejnym semestrze albo wszczęciu procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
11. W przypadku niezaliczenia przedmiotów realizowanych poza WAT lub innych form kształcenia ujętych w indywidualnym programie kształcenia promotor wyznacza dodatkowy termin zaliczenia. Promotor może żądać od doktoranta dodatkowych dokumentów związanych z realizacją przedmiotów poza WAT lub innych form kształcenia.
12. W przypadku ponownego niezaliczenia przedmiotów poza WAT lub innych form kształcenia doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o wyrażenie zgody na ich powtarzanie. Do wniosku dołącza opinię promotora.
13. Dyrektor może podjąć decyzję o ponownej realizacji przedmiotów poza WAT lub innych form kształcenia w kolejnym semestrze lub wszczęciu procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
14. W przypadku powtarzania przedmiotu, praktyki zawodowej lub innych form kształcenia obowiązuje tylko jeden termin zaliczenia. Uzyskanie oceny niezaliczone skutkuje wszczęciem przez dyrektora procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
15. Doktorant nie ma prawa do powtarzania roku kształcenia w Szkole Doktorskiej.

§ 18

1. Po każdym roku kształcenia przeprowadzana jest rejestracja na kolejny rok.
2. W stosunku do doktoranta, który nie uzyskał zaliczenia roku kształcenia dyrektor może:
   1) udzielić zgody na warunkowy wpis na kolejny rok kształcenia;
   2) wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
3. Zgodę, o której mowa w ust. 2, pkt. 1, dyrektor wydaje na pisemny wniosek doktoranta zaopiniowany przez promotora. Wydanie przez dyrektora zgody na dodatkowy termin zaliczenia lub powtarzanie przedmiotu, praktyki zawodowej lub innych form kształcenia nie zwalnia doktoranta z obowiązku złożenia wniosku o warunkowy wpis na kolejny rok akademicki.
4. Dyrektor, udzielając doktorantowi zgody na wpis warunkowy, ustala dla niego termin zaliczenia roku kształcenia. W stosunku do doktoranta, który nie uzyska w tym terminie zaliczenia roku, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
5. Doktorant, który zgłasza zastrzeżenia dotyczące zaliczenia przedmiotu lub praktyki zawodowej, może w terminie siedmiu dni od daty przeprowadzenia zaliczenia złożyć pisemny wniosek do dyrektora o powtórzenie zaliczenia. Dyrektor, może w porozumieniu z właściwym dziekanem wyznaczyć komisję do przeprowadzenia zaliczenia. Sposób ponownego zaliczenia praktyki zawodowej określa komisja.

§ 19

1. Przebieg kształcenia jest dokumentowany wydrukami elektronicznymi generowanymi z systemu informatycznego obsługi doktorantów w kartach okresowych osiągnięć doktoranta.
2. Zaliczenia przedmiotów wpisuje do systemu informatycznego osoba przeprowadzająca zaliczenie lub dokonująca oceny albo koordynator przedmiotu.
3. Szkoła Doktorska zapewnia doktorantowi dostęp do dotyczącej go dokumentacji kształcenia również prowadzonej w formie elektronicznej. Na prośbę doktoranta kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej może wydać potwierdzony wydruk z dokumentacji przebiegu kształcenia.

6. Praktyka zawodowa

§ 20

1. Wymiar praktyki zawodowej w formie prowadzenia przez doktoranta zajęć dydaktycznych w Akademii lub uczestniczenie w ich prowadzeniu, określa indywidualny program kształcenia na zasadach określonych w programie kształcenia.
2. Dziekan, na wniosek doktoranta, wyznacza kierownika praktyki odpowiedzialnego za realizację przez doktoranta praktyki zawodowej w postaci prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w prowadzeniu zajęć. Wzór wniosku określa dyrektor.
3. Przez uczestniczenie w prowadzeniu zajęć rozumie się między innymi: pomoc nauczycielowi akademickiemu w prowadzeniu zajęć, przygotowanie stanowiska laboratoryjnego lub opracowanie instrukcji do zajęć.
4. Decyzję w sprawie postaci odbywania praktyki zawodowej oraz jej zaliczenia podejmuje kierownik praktyki.

5. Kierownik praktyki dokonuje przydziału zadań dydaktycznych doktorantowi na każdy rok kształcenia zgodnie z indywidualnym programem kształcenia.
6. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad odbywaniem praktyki zawodowej przez doktoranta, w tym za przygotowanie do prowadzenia i prowadzenie zajęć dydaktycznych, sprawuje kierownik praktyki.
7. Kierownik, po zakończeniu każdego roku kształcenia dokonuje oceny realizacji przez doktoranta praktyki zawodowej i po zakończeniu praktyki, w sprawozdaniu, o którym mowa w § 17 ust. 9, przedstawia opinię o realizacji praktyki przez doktoranta.

7. Rozprawa doktorska

§ 21

1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.
2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.
3. Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej.
4. Sposób przygotowania rozprawy doktorskiej określa indywidualny plan badawczy.

8. Zakończenie kształcenia

§ 22

1. Kształcenie doktoranta w Szkole Doktorskiej kończy się złożeniem rozprawy doktorskiej.
2. Doktorant, zgodnie z terminem złożenia rozprawy doktorskiej określonym w indywidualnym planie badawczym, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej:
   1) rozprawę doktorską w wersji końcowej, w formie papierowej i elektronicznej,
   2) streszczenie w języku polskim i angielskim,
   3) opinię promotora albo promotorów wraz z raportem ogólnym z Jednolitego Systemu Antyplagiatowego,
   4) raport końcowy z realizacji indywidualnego planu badawczego.
3. Przez opinię promotora rozumie się opinię merytoryczną i ocenę rezultatu sprawdzenia rozprawy doktorskiej z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.
4. Wzór raportu końcowego, o którym mowa w ust. 2 pkt 4, określa dyrektor.
5. Złożenie przez doktoranta dokumentów, o którym mowa w ust. 2 oraz uzyskanie zaliczenia wszystkich rygorów ujętych w programie kształcenia, w tym w indywidualnym programie kształcenia, stanowi postawę do wydania przez dyrektora zaświadczenia potwierdzającego uzyskanie przez doktoranta efektów

uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Wzór zaświadczenia określa Senat Akademii.

6. Dyrektor wydaje zaświadczenie w terminie 30 dni od daty spełnienia warunków, o których mowa w ust. 5.
7. Sposób określania listy rankingowej osób kończących Szkołę Doktorską w roku akademickim określa dyrektor.
8. Osoba, która ukończyła kształcenie w Szkole Doktorskiej i uzyskała zaświadczenie, o którym mowa w ust. 5, kieruje do przewodniczącego właściwej rady dyscypliny wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora wraz z kompletną dokumentacją. Wzór wniosku określa uchwała Senatu Akademii w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.

Rozdział 4
Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego

§ 23

1. Opieka naukowa nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej jest sprawowana przez:
   1) promotora lub promotorów;
   2) promotora i promotora pomocniczego.
2. Promotorem może być osoba posiadająca co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego, zatrudniona w Akademii, która posiada osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska.
3. Promotorem, z zastrzeżeniem ust. 4, może być osoba niezatrudniona w Akademii posiadająca tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego, posiadająca znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska lub osoba niespełniająca warunków określonych w ust. 2, która jest pracownikiem zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej, jeżeli właściwa rada dyscypliny, uzna, że osoba ta posiada znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska.
4. Osoba, o której mowa w ust. 3 może być wyznaczona na promotora tylko jako drugi lub kolejny promotor. Pierwszym promotorem może być tylko osoba, o której mowa w ust. 2.
5. Promotorem pomocniczym może być osoba posiadająca co najmniej stopień doktora.
6. Rada dyscypliny może ustalić dodatkowe kryteria i wymagania, jakie musi spełnić osoba, aby pełnić funkcje promotora albo promotora pomocniczego.
7. Promotorem nie może zostać osoba, która w okresie ostatnich 5 lat:
   1) była promotorem 4. doktorantów, którzy zostali skreśleni z listy doktorantów z powodu negatywnego wyniku oceny śródokresowej, lub
   2) sprawowała opiekę nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej przez co najmniej 2 osoby ubiegające się o stopień doktora, które nie uzyskały pozytywnych recenzji, o których mowa w art. 191 ust. 1 Ustawy.

§ 24

1. Doktorant, w terminie do 15 dni kalendarzowych od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do właściwej rady dyscypliny o wyznaczenie promotora lub promotorów.
2. Wzór wniosku, o którym mowa w ust. 1 określa uchwała Senatu WAT w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.
3. Doktorant może we wniosku wskazać potencjalnego promotora wybranego w postępowaniu rekrutacyjnym lub wskazać innego wybranego z listy potencjalnych promotorów i tematów badawczych ustalonej na rok akademicki przez radę dyscypliny.
4. Wniosek wymaga uzyskania akceptacji potencjalnego promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
5. Dyrektor po ocenie formalnej wniosku doktoranta, niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego właściwej rady dyscypliny.
6. W terminie 3 miesięcy od dnia rozpoczęcia przez doktoranta pierwszego semestru kształcenia rada dyscypliny wyznacza doktorantowi promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
7. Rada dyscypliny może wyznaczyć wskazanego we wniosku doktoranta promotora lub inną osobę, spełniającą warunki, o których mowa w § 23 ust. 2 prowadzącą działalność naukową w zakresie tematyki wybranej przez doktoranta.
8. W przypadku niezłożenia przez doktoranta, bez uzasadnienia, wniosku w terminie, o którym mowa w ust. 1 dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
9. W uzasadnionych przypadkach dyrektor może przedłużyć termin złożenia wniosku, o którym mowa w ust. 1 lub wnioskować do rady dyscypliny o wyznaczenie promotora doktorantowi. Wniosek może zawierać propozycję osoby do pełnienia funkcji promotora.
10. Promotor może wystąpić w dowolnym czasie do rady dyscypliny z wnioskiem o:
    1) wyznaczenie albo odwołanie drugiego lub kolejnego promotora;
    2) wyznaczenie albo odwołanie promotora pomocniczego
    3) odwołanie z funkcji promotora.
11. Doktorant może wystąpić do rady dyscypliny z wnioskiem o zmianę promotora, promotorów lub promotora pomocniczego. Wniosek składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej. Dyrektor, po ocenie wniosku niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego rady dyscypliny wraz ze swoją opinią.
12. Promotor pomocniczy wspiera promotora w realizacji jego obowiązków. Zadania i obowiązki promotora pomocniczego określa promotor doktoranta.
13. W przypadku śmierci lub niemożności sprawowania funkcji przez promotora, na wniosek dyrektora, rada dyscypliny wyznacza nowego promotora lub promotora pomocniczego.
14. Dyrektor może wystąpić w dowolnym czasie do rady dyscypliny z wnioskiem o zmianę promotora lub promotora pomocniczego.

15. W uzasadnionych przypadkach promotor pomocniczy może wystąpić z wnioskiem do rady dyscypliny o odwołanie z funkcji promotora pomocniczego.
16. Wnioski, o których mowa w ust. 9, 10, 11, 13, 14 i 15 powinny zawierać uzasadnienie oraz w przypadku wniosku o wyznaczenia lub zmianę promotora zgodę wskazanej osoby na objęcie funkcji promotora lub promotora pomocniczego.
17. Rada dyscypliny rozpatruje wnioski, o których mowa w ust. 9, 10, 11, 13, 14 i 15 w terminie 90 dni od daty wpłynięcia wniosku.
18. W przypadku, gdy zmiana promotora następuje na wniosek promotora złożony na mniej niż 6 miesięcy przed oceną śródokresową, negatywny wynik tej oceny jest wliczany do kryterium, o którym mowa w art. 190 ust. 6 pkt 1 Ustawy, w odniesieniu do tego promotora.

§ 25

1. W uzasadnionych przypadkach doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, może wystąpić z wnioskiem do dyrektora o zmianę dyscypliny naukowej, w której realizuje kształcenie. Wzór wniosku określa dyrektor.
2. Wniosek, o którym mowa w ust. 1 wymaga uzasadnienia. Do wniosku doktorant dołącza opinię promotora (promotorów) oraz zgodę na podjęcie się opieki naukowej przez nowego promotora (promotorów) w nowej dyscyplinie naukowej.
3. Doktorant nie może złożyć wniosku, o którym mowa w ust. 1, w okresie od początku semestru IV do oceny śródokresowej.
4. Dyrektor po ocenie formalnej wniosku doktoranta zwraca się do właściwej rady dyscypliny o opinię. Rada dyscypliny przed wydaniem opinii może zasięgnąć opinii rady dyscypliny, w ramach której doktorant realizuje kształcenie.
5. W przypadku:
   1) pozytywnej opinii rady dyscypliny dyrektor wydaje decyzję o zmianie dyscypliny naukowej i kieruje do rady wniosek doktoranta o wyznaczenie promotora albo promotorów,
   2) negatywnej opinii wydaje dyrektor decyzje o odmowie zmiany dyscypliny naukowej przez doktoranta.
6. Rada dyscypliny wyznacza promotora lub promotorów w terminie 90 dni od daty wpłynięcia wniosku, o którym mowa w ust. 5 pkt 1. Wyznaczenie promotora stanowi podstawę do uchylenia dotychczasowej uchwały o wyznaczeniu promotora przez radę dyscypliny, której zmiana dotyczy.
7. W przypadku zmiany promotora należy respektować prawa autorskie i zasady etyki naukowej.

§ 26

1. Do obowiązków promotora należy w szczególności:
   1) udzielanie doktorantowi niezbędnej pomocy merytorycznej i metodycznej w przygotowaniu i realizacji indywidualnego programu kształcenia i indywidualnego planu badawczego;
   2) udział w seminariach doktoranckich podczas prezentacji doktoranta, którego jest promotorem oraz dokonywanie oceny przedstawionej prezentacji i sprawozdania;
   3) odbywanie konsultacji z doktorantem;

4) bieżąca ocena stanu realizacji indywidualnego planu badawczego;
5) pomoc w organizacji i doskonaleniu warsztatu badawczego;
6) opiniowanie wniosków doktoranta o wyjazdy na konferencje i staże naukowe;
7) opiniowanie wniosków o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej;
8) opiniowanie wniosków o zwiększenie stypendium doktoranckiego;
9) wnioskowanie do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego lub o wszczęcie procedury skreślenia z listy doktorantów w przypadku niewywiązywania się doktoranta z obowiązków;
10) współpraca z dyrektorem w zakresie spraw dotyczących realizacji kształcenia przez doktoranta.

§ 27

1. Doktorant, w przypadku konfliktu z promotorem niezwłocznie zgłasza sprawę do dyrektora.
2. Pierwszą próbę mediacji podejmuje dyrektor. W przypadku niepowodzenia dyrektor powołuje zespół mediacyjny w skład, którego wchodzi zastępca dyrektora, osoba wskazana przez przewodniczącego rady dyscyplin naukowej oraz przedstawiciel Samorządu Doktorantów.
3. Zespół mediacyjny podejmuje działania mediacyjne i może rekomendować działania zmierzające do rozwiązania konfliktu.
4. Doktorant, w zależności od charakteru sprawy, może ją również zgłosić do Pełnomocnika Rektora do spraw Równości Płci oraz koordynatora ds. przeciwdziałania mobbingowi i równego traktowania pracowników Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Rozdział 5
Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej

§ 28

1. Harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej ustala w formie decyzji dyrektor i podaje do wiadomości publicznej w terminie 30 dni od dnia rozpoczęcia czwartego semestru kształcenia, zachowując co najmniej miesięczny okres do pierwszej oceny.
2. Indywidualny termin i forma przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie przekazana doktorantom pocztą elektroniczną co najmniej 30 dni przed terminem jej rozpoczęcia.
3. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta, dyrektor może zmienić termin oceny śródokresowej.
4. Warunkiem przystąpienia doktoranta do oceny śródokresowej jest uzyskanie zaliczenia seminarium doktoranckiego i sprawozdania semestralnego w III semestrze kształcenia.

§ 29

1. Ocena śródokresowa jest przeprowadzana przez powołaną przez rektora trzyosobową komisję ds. oceny śródokresowej, zwaną dalej „komisją”.
2. W skład komisji mogą wchodzić tylko osoby posiadające co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauki lub dziedzinie

i dyscyplinie naukowej, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska, w tym, co najmniej 1 osoba, zatrudniona poza Akademią oraz co najmniej 1 osoba zatrudniona w Akademii jako podstawowym miejscu pracy.

3. Dyrektor, w uzgodnieniu z przewodniczącymi rad dyscyplin oraz dziekanami, ustala skład komisji, w tym przewodniczącego, i wnioskuje do rektora o jej powołanie.
4. Liczba komisji odpowiada liczbie dyscyplin prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
5. W uzasadnionych przypadkach skład komisji może ulec zmianie na wniosek dyrektora.
6. Promotor i promotor pomocniczy nie mogą być członkami komisji. W posiedzeniach komisji, bez prawa głosu, może uczestniczyć dyrektor lub na wniosek doktoranta przedstawiciel samorządu doktorantów.
7. Spotkania komisji organizowane są przez Szkołę Doktorską we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami.

§ 30

1. Ocenie śródokresowej podlega realizacja przez doktoranta indywidualnego planu badawczego.
2. Komisja dokonuje oceny śródokresowej na podstawie:
   1) raportu śródokresowego doktoranta;
   2) opinii promotora/promotorów;
   3) autoprezentacji doktoranta;
   4) rozmowy ewaluacyjna z doktorantem z zakresu realizacji indywidualnego planu badawczego.
3. Szczegółowe kryteria oceny śródokresowej doktoranta określa rektor na wniosek dyrektora.
4. Wzór raportu śródokresowego i opinii śródokresowej promotora oraz terminy, formę i miejsce ich składania określa dyrektor.
5. Strukturę autoprezentacji określa dyrektor.
6. Autoprezentacja doktoranta i rozmowa ewaluacyjna może być przeprowadzenia w formie zdalnej stacjonarnej lub zdalnej przy użyciu urządzeń technicznych umożliwiających jej przeprowadzenie na odległość z jednoczesnym przekazem obrazu i dźwięku.
7. Ocena śródokresowa kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Wynik oceny wraz z uzasadnieniem jest jawny.
8. Komisja na podstawie kryteriów, o których mowa w ust. 3, ustala, w terminie do 7 dni od dnia przeprowadzenia oceny śródokresowej doktoranta, wynik oceny i niezwłocznie przekazuje do dyrektora.
9. Komisja przygotowuje pisemne uzasadnienie oceny śródokresowej dla każdego doktoranta w terminie do 14 dni od dnia przeprowadzenia oceny i niezwłocznie przekazuje do dyrektora. W uzasadnieniu komisja może określić rekomendacje dotyczące zmian w indywidualnym planie badawczym.
10. Dyrektor niezwłocznie udostępnia na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej informacje o wyniku oceny doktoranta wraz z jej uzasadnieniem.

§ 31

1. W przypadku uzyskania przez doktoranta oceny negatywnej dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
2. Od wyniku oceny śródokresowej przysługuje doktorantowi odwołanie do dyrektora. Podstawą odwołania mogą być tylko zastrzeżenia do sposobu przeprowadzania oceny śródokresowej.
3. Termin na wniesienie odwołania wraz z uzasadnieniem wynosi 14 dni od dnia udostępnienia wyników oceny.
4. W przypadku pozytywnego rozpatrzenia odwołania, rektor na wniosek dyrektora:
   1) wyznacza termin przeprowadzenia ponownej oceny śródokresowej;
   2) powołuje komisję, w skład której nie mogą wchodzić członkowie komisji, do której doktorant zgłaszał zastrzeżenia.
5. Ponowna ocena śródokresowa doktoranta odbywa się na tych samych zasadach jak pierwsza ocena.
6. Od oceny negatywnej uzyskanej przez doktoranta w wyniku ponownej oceny śródokresowej nie przysługuje odwołanie. Wynik negatywny doktorant uzyskuje w przypadku nieprzystąpienia do ponownej oceny w wyznaczonym terminie. Wynik ponownej oceny jest ostateczny.

Rozdział 6
Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej

§ 32

1. Dyrektor, na wniosek doktoranta, zawiesza kształcenie na okres odpowiadający czasowi trwania urlopu macierzyńskiego, urlopu na warunkach urlopu macierzyńskiego, urlopu ojcowskiego oraz urlopu rodzicielskiego, określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy.
2. W ciągu 30 dni kalendarzowych od daty zakończenia zawieszenia kształcenia doktorant, w uzgodnieniu z promotorem, przedstawia dyrektorowi zaktualizowany indywidualny program kształcenia i indywidualny plan badawczy. Terminy wykonania przez doktoranta obowiązków wynikających z Regulaminu ulegają przedłużeniu odpowiednio o czas, na który zawieszono kształcenie.
3. W przypadku zawieszenia kształcenia w semestrze 4, termin przeprowadzenia oceny śródokresowej po zakończeniu zawieszenia wyznacza dyrektor po analizie zaktualizowanego indywidualnego planu badawczego zgodnie z § 28 ust. 2.
4. Nieprzedstawienie zaktualizowanego indywidualnego programu kształcenia, z zastrzeżeniem ust. 5, lub indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 2, jest traktowane jako niepodjęcie kształcenia i skutkuje wszczęciem przez dyrektora procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
5. Nie przedstawia się indywidualnego programu kształcenia, jeżeli program ten został już zrealizowany.

§ 33

1. Dyrektor, w uzasadnionych przypadkach, w szczególności:
   1) wystąpienia zdarzeń losowych;
   2) czasowej niezdolności do odbywania kształcenia spowodowanej chorobą;
   3) posiadania orzeczenia o stopniu niepełnosprawności;
   4) konieczności sprawowania osobistej opieki nad chorym członkiem rodziny;
   5) konieczności sprawowania osobistej opieki nad dzieckiem do czwartego roku życia lub dzieckiem o orzeczonej niepełnosprawności;
   6) konieczności prowadzenia długotrwałych badań naukowych;
   7) oczekiwania na opublikowanie złożonej publikacji, w przypadku przygotowywania rozprawy doktorskiej w formie publikacji;
   8) zmiany promotora wynikającej z przyczyn losowych dokonanej w ostatnim roku kształcenia;
   9) opóźnienia w realizacji indywidualnego planu badawczego spowodowane uzasadnionymi czynnikami losowymi;

   może na wniosek doktoranta przedłużyć termin złożenia rozprawy doktorskiej, ustalony w indywidualnym planie badawczym.
2. Doktorant może złożyć wniosek o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej, ustalony w indywidualnym planie badawczym nie więcej niż dwukrotnie pod warunkiem, że całkowity czas przedłużenia nie będzie dłuższy niż 2 lata.
3. Wniosek o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej składany jest w ostatnim semestrze kształcenia, nie później niż 30 dni przed terminem złożenia rozprawy doktorskiej ustalonym w indywidualnym planie badawczym, a w przypadku drugiego przedłużenia nie później niż 30 dni przed zakończeniem pierwszego okresu przedłużenia.
4. Doktorant we wniosku przedstawia uzasadnienie konieczności przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej (opis zaistniałej sytuacji) oraz wskazuje termin przedłużenia
5. Do wniosku dołącza się:
   1) opinię promotora lub promotorów;
   2) dokumenty uzasadniające przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej, w szczególności potwierdzające zaistnienie okoliczności, o których mowa w ust. 1 pkt 1-5;
   3) zaktualizowany indywidualny plan badawczy ze wskazaniem terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
6. Przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej może dotyczyć tylko doktorantów, którzy zrealizowali program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.

§ 34

1. Wnioski, o których mowa w § 32 ust. 1 i § 33 ust. 2 dyrektor, rozpatruje w terminie 14 dni od dnia ich złożenia.
2. W przypadku decyzji dyrektora o odmowie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
3. Zastrzeżenia doktorantów w sprawie rozstrzygnięć dyrektora rozpatruje rektor.

4. Doktorant na czas zawieszenia kształcenia lub przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej zachowuje status doktoranta.

Rozdział 7
Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia

§ 35

1. Szkoła Doktorska prowadzi dokumentację przebiegu kształcenia.
2. Dokumentację przebiegu kształcenia w Szkole Doktorskiej stanowią:
   1) album doktorantów;
   2) teczka akt osobowych doktoranta;
   3) karta okresowych osiągnięć doktoranta.
3. Dokumentowanie przebiegu procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej może być prowadzone w postaci elektronicznej.

Rozdział 8
Skreślenie z listy doktorantów

§ 36

1. Doktoranta skreśla się z listy doktorantów w przypadku:
   1) niepodjęcia kształcenia;
   2) naruszenia zakazu, o którym mowa w art. 200 ust. 7 lub art. 209 ust. 10 Ustawy;
   3) negatywnego wyniku oceny śródokresowej;
   4) niezłożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
   5) rezygnacji z kształcenia;
   6) ukarania karą dyscyplinarną wydalenia ze Szkoły Doktorskiej.
2. Doktorant może być skreślony z listy doktorantów w przypadku:
   1) niezadowalającego postępu w przygotowaniu rozprawy doktorskiej, w szczególności nierealizowania indywidualnego planu badawczego;
   2) niewywiązywania się z obowiązków wynikających z Regulaminu Szkoły Doktorskiej.
3. Przez niepodjęcie kształcenia, o którym mowa w ust. 1 pkt 1, rozumie się:
   1) niepotwierdzenie na piśmie złożenia ślubowania po wpisie na listę doktorantów w okresie dłuższym niż 30 dni od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia,
   2) nieprzedstawienie w ciągu 30 dni kalendarzowych od daty zakończenia zawieszenia kształcenia zaktualizowanego indywidualnego planu badawczego oraz indywidualnego programu kształcenia, jeśli nie został zrealizowany,
   3) nieuczestniczenie doktoranta w zajęciach bez usprawiedliwienia w okresie dłuższym niż 60 dni od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia.
4. Procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów wszczyna dyrektor.
5. W toku procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów dyrektor podejmuje czynności prowadzące do rzetelnego wyjaśnienia sprawy, a w szczególności:
   1) analizuje dokumenty związane ze sprawą;
   2) umożliwia doktorantowi złożenie wyjaśnień;

3) może zasięgnąć opinii promotora lub promotorów lub rady dyscypliny lub kierownika jednostek organizacyjnych związanej z kształceniem doktoranta
4) wzywa doktoranta do złożenia, w terminie nie krótszym niż 30 dni, rezygnacji z kształcenia w innej szkole doktorskiej lub z zatrudnienia jako nauczyciel akademicki albo pracownik naukowy.

6. Skreślenie z listy doktorantów następuje w drodze decyzji administracyjnej wydawanej przez Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek do Rektora o ponowne rozpatrzenie sprawy.

§ 37

1. Doktorant może zrezygnować z kształcenia w Szkole Doktorskiej w dowolnym czasie, składając rezygnację w formie pisemnej.

§ 38

1. Doktorant skreślony z listy doktorantów jest zobowiązany uregulować wszystkie zobowiązania wobec Akademii.
2. Decyzja administracyjna o skreśleniu z listy doktorantów Akademii włączana jest do teczki akt osobowych doktoranta.

Rozdział 9
Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej

§ 39

1. Przeniesienie doktoranta do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej prowadzonej przez Akademię lub inny podmiot, o którym mowa w art. 198 ust. 3, 5 i 6 Ustawy, może nastąpić po wypełnieniu wszystkich zobowiązań wynikających z przepisów obowiązujących w szkole doktorskiej, którą doktorant opuszcza.
2. Doktorant innej szkoły doktorskiej ubiegający się o przeniesienie do Szkoły Doktorskiej WAT składa wniosek do dyrektora. Zakres informacji ujętych we wniosku określa dyrektor.
3. Warunkiem koniecznym przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej i wpisania go na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT, jest pozytywna opinia rady dyscypliny i dyrektora.
4. Decyzję w sprawie odmowy przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej podejmuje rektor.
5. Terminy złożenia indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego dla doktoranta, o którym mowa w ust. 3 określa dyrektor.
6. W przypadku różnic programowych dotyczących realizacji modułu podstawowego dyrektor ustala listę przedmiotów podlegających zaliczeniu oraz terminy ich zaliczenia.
7. Przeniesienie żołnierza zawodowego do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej może nastąpić po spełnieniu wymogów, o których mowa w ust. 2 i 3 oraz otrzymaniu zgody przez organ kierujący go do Szkoły Doktorskiej.
8. Przeniesienie doktoranta Szkoły Doktorskiej do innej szkoły doktorskiej może nastąpić pod warunkiem wypełnienia wszystkich obowiązków wynikających z przepisów obowiązujących w Akademii. Zgodę na przeniesienie wyraża

dyrektor, a w przypadku doktoranta - żołnierza zawodowego – zgodę wydaje także organ wojskowy kierujący go do Szkoły Doktorskiej.

Rozdział 10
Prawa i obowiązki doktorantów

§ 40

1. Doktorant ma prawo do:
   1) wnioskowania do rady dyscypliny o:
      a) powołanie promotora lub promotorów,
      b) powołanie dodatkowego promotora (promotorów) albo promotora pomocniczego;
      c) zmianę promotora (promotorów) lub promotora pomocniczego;
   2) wnioskowania do dyrektora o zmianę dyscypliny naukowej
   3) zdobywania i pogłębiania wiedzy w zakresie wybranej dyscypliny naukowej oraz dziedziny nauki;
   4) prowadzenia badań naukowych oraz uczestniczenia w pracach badawczych prowadzonych przez Akademię;
   5) opieki merytorycznej ze strony promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego przy realizacji indywidualnego planu badawczego;
   6) opieki merytorycznej ze strony dziekana w przygotowaniu lub uczestniczeniu w prowadzeniu i prowadzeniu zajęć dydaktycznych;
   7) zawieszenia kształcenia, w przypadkach, o których mowa w § 32;
   8) ubiegania się o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej na zasadach określonych w § 33 i 34;
   9) złożenia rozprawy doktorskiej w terminie wcześniejszym niż termin ukończenia kształcenia przewidziany w Programie Kształcenia pod warunkiem zrealizowania programu kształcenia i osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się;
   10) rezygnacji z kształcenia w Szkole Doktorskiej;
   11) składania wniosków do Rektora o ponowne rozpatrzenia sprawy w stosunku do wydanych decyzji administracyjnych;
   12) zrzeszania się w organizacjach lub stowarzyszeniach doktorantów w podmiocie prowadzącym Szkołę Doktorską, na zasadach określonych w Ustawie;
   13) korzystania z laboratoriów, sprzętu i aparatury naukowo-badawczej oraz ze zbiorów bibliotecznych i zasobów informatycznych w zakresie niezbędnym do realizacji programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego i przygotowania rozprawy doktorskiej;
   14) wsparcia w przygotowywaniu wniosków grantowych;
   15) odbywania części kształcenia, staży naukowych i praktyk zawodowych w krajowych i zagranicznych uczelniach i instytucjach naukowych oraz przedsiębiorstwach, których działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej;
   16) uczestnictwa w krajowych i zagranicznych seminariach, konferencjach i sympozjach naukowych, których tematyka dotyczy obszaru rozprawy doktorskiej;
   17) otrzymywania stypendium doktoranckiego oraz zwiększenia tego stypendium na warunkach określonych w Regulaminie stypendium doktoranckiego;

18) ubiegania się o zakwaterowanie w domu studenckim Akademii lub wyżywienie w stołówce studenckiej oraz o zakwaterowanie małżonka lub dziecka w domu studenckim, na zasadach ustalonych dla studentów Akademii;
19) przerw wypoczynkowych;
20) występowania, za pośrednictwem właściwych organów samorządu doktorantów, z wnioskami do organów Akademii, dyrektora lub dziekana w zakresie spraw doktorantów;
21) posiadania legitymacji doktoranta.

§ 41

1. Doktorant jest obowiązany do:
   1) przestrzegania postanowień Statutu WAT, niniejszego Regulaminu, regulaminu zarządzania prawami autorskimi, prawami pokrewnymi, prawami własności przemysłowej i zasad komercjalizacji oraz korzystania z infrastruktury badawczej oraz innych przepisów obowiązujących w Akademii;
   2) postępowania zgodnie ze złożonym ślubowaniem oraz przestrzegania dobrych obyczajów wspólnoty akademickiej;
   3) postępowania zgodnie z Kodeksem etyki doktoranta;
   4) opracowania w uzgodnieniu z promotorem albo promotorami i przekazania dyrektorowi indywidualnego programu kształcenia w terminie do końca pierwszego semestru kształcenia;
   5) opracowania w uzgodnieniu z promotorem albo promotorami i przekazania dyrektorowi indywidualnego planu badawczego w terminie do 12 miesięcy od rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia;
   6) sumiennego i rzetelnego realizowania programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego;
   7) przedstawiania, na żądanie promotora, informacji o stanie realizacji zadań ujętych w indywidualnym planie badawczym w terminie określonym przez promotora;
   8) odbywania praktyk zawodowych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymierzę określonym w indywidualnym programie kształcenia;
   9) przygotowania prezentacji na seminaria doktoranckie i terminowego składania sprawozdań semestralnych i raportu śródokresowego z realizacji indywidualnego planu badawczego;
   10) złożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
   11) składania oświadczenia, na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej, upoważniającego Akademię do wykazania osiągnięć naukowych w ramach dyscypliny, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska;
   12) posiadania elektronicznego identyfikatora naukowca zgodnego z międzynarodowymi standardami;
   13) sprawozdawania osiągnięć naukowych, które powstały w związku z odbywaniem kształcenia w Szkole Doktorskiej na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej;
   14) przestrzegania zasad i przepisów przeciwpożarowych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy;
   15) posługiwania się adresem mailowym WAT do kontaktu z promotorem lub promotorami, nauczycielami akademickimi i pracownikami Szkoły Doktorskiej, przekazane informacje na ww. adres mailowy uważa się za dostarczone;

16) bezzwłocznego powiadomienia dyrektora o zmianie danych osobowych i adresowych, a także innych wymaganych przez Akademię;
17) zachowania w tajemnicy wszystkich wiadomości, z którymi doktorant zapoznał się w trakcie odbywania kształcenia, jeżeli wiadomości te stanowią informację niejawną lub inną prawnie chronioną.

§ 42

1. Doktorantowi przysługuje prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze nieprzekraczającym 8 tygodni w roku. Preferowanym terminem do wykorzystania przerw wypoczynkowych jest okres wolny od zajęć dydaktycznych oraz odbywania praktyki zawodowej.
2. Terminy przerw wypoczynkowych doktorant ustala w porozumieniu z promotorem w sposób umożliwiający realizację obowiązków, o których mowa w § 41.
3. Doktorant składa wniosek o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej do dyrektora.
4. Dyrektor w terminie 7 dni rozstrzyga o wykorzystaniu przerwy wypoczynkowej we wnioskowanym terminie. Rozstrzygnięcie wymaga formy pisemnej.
5. W przypadku wniosku o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej w okresie zajęć dydaktycznych, prowadzenia badań naukowych, praktyk zawodowych doktorant do wniosku dołącza opinię promotora lub w przypadku praktyki zawodowej także dziekana.
6. Prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze, o którym mowa w ust. 1 nie dotyczy żołnierzy zawodowych skierowanych do Szkoły Doktorskiej. Zagadnienie urlopów żołnierzy regulują przepisu z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny.

§ 43

1. Doktorant nieposiadający stopnia doktora otrzymuje stypendium doktoranckie.
2. Łączny okres otrzymywania stypendium doktoranckiego w szkołach doktorskich nie może przekroczyć 4 lat. Do tego okresu nie wlicza się okresu zawieszenia oraz okresu kształcenia w Szkole Doktorskiej w przypadku, o którym mowa w art. 206 ust. 2 Ustawy.
3. W okresie zawieszenia kształcenia do ustalenia wysokości stypendium doktoranckiego stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące ustalania zasiłku macierzyńskiego, z tym, że przez podstawę wymiaru zasiłku rozumie się wysokość miesięcznego stypendium doktoranckiego, przysługującego w dniu złożenia wniosku o zawieszenie.
4. Szczegółowe zasady otrzymywania stypendium doktoranckiego, w tym jego wysokość i warunki zwiększenia określa Regulamin stypendium doktoranckiego.

§ 44

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, podlega odpowiedzialności dyscyplinarnej za naruszenie przepisów obowiązujących w Akademii oraz za czyn uchybiający godności doktoranta.
2. W przypadku żołnierzy, którzy odbywają kształcenie w Szkole Doktorskiej, odpowiedzialność dyscyplinarna na podstawie przepisów ustawy z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny nie wyłącza odpowiedzialności dyscyplinarnej, o której mowa w ust. 1.

3. Doktorantowi mogą być wymierzane następujące kary dyscyplinarne:
   1) upomnienie;
   2) nagana;
   3) nagana z ostrzeżeniem;
   4) zawieszenie w określonych prawach doktoranta na okres do jednego roku;
   5) wydalenie z Akademii.
4. Zasady odpowiedzialności dyscyplinarnej doktorantów oraz tryb postępowania dyscyplinarnego określa Statut WAT i Ustawa.
5. Prawomocne orzeczenie o udzieleniu kary dyscyplinarnej włącza się do teczki akt osobowych doktoranta.

§ 45

1. Doktorant ma prawo do posiadania legitymacji doktoranta oraz statusu doktoranta do dnia:
   1) złożenia rozprawy doktorskiej;
   2) zawieszenia w prawach doktoranta;
   3) skreślenia z listy doktorantów.
2. W przypadku zniszczenia lub utraty legitymacji doktorant jest zobowiązany do niezwłocznego powiadomienia o tym dyrektora. Powiadomienie to powinno mieć formę pisemną, zawierać informację o okolicznościach utraty oraz wniosek o wydanie duplikatu legitymacji doktoranta.

§ 46

Kwestie dotyczące prawa autorskiego do rozprawy doktorskiej normują przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Rozdział 11
Przepisy przejściowe i końcowe

§ 47

Nieznajomość przez doktorantów oraz pracowników WAT przepisów zawartych w regulaminie lub treści innych przepisów obowiązujących w Akademii nie może stanowić usprawiedliwienia dla postępowania niezgodnego z obowiązującymi przepisami.

§ 48

Prawa i obowiązki doktoranta, wynikające z niniejszego Regulaminu, wygasają z dniem złożenia rozprawy doktorskiej albo z dniem, z którym decyzja o skreśleniu z listy doktorantów albo decyzja o wygaśnięciu praw doktoranta stała się ostateczna.

Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r.

w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

Na podstawie art. 205 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 20 i § 99 ust. 6 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.) uchwala się, co następuje:

§ 1

Uchwala się „Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Traci moc uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 62/WAT/2023 z dnia 27 kwietnia 2023 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”

§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia, z mocą obowiązywania od 1 października 2024 r.

W zastępstwie przewodniczącego Senatu

(-) dr hab. inż. Stanisław KACHEL

Załącznik
do uchwały Senatu WAT nr 28/WAT/2024
z dnia 25 kwietnia 2024 r.

Regulamin
Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

Spis treści

Rozdział 1 Przepisy ogólne 3
Rozdział 2 Rekrutacja 3
Rozdział 3 Organizacja procesu kształcenia 4
1. Zasady ogólne 4
2. Program kształcenia 5
3. Organizacja zajęć 6
4. Indywidualny plan badawczy 7
5. Zasady i tryb zaliczania 10
6. Rozprawa doktorska 12
7. Zakończenie kształcenia 12
Rozdział 4 Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego 13
Rozdział 5 Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej 17
Rozdział 6 Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej 19
Rozdział 7 Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia 20
Rozdział 8 Skreślenie z listy doktorantów 20
Rozdział 9 Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej 21
Rozdział 10 Prawa i obowiązki doktorantów 22
Rozdział 11 Przepisy przejściowe i końcowe 26

Rozdział 1
Przepisy ogólne

§ 1

1. Regulamin Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwany dalej „Regulaminem”, określa organizację kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, zwanej dalej „Szkołą Doktorską” oraz związane z tym prawa i obowiązki doktorantów.
2. Szkoła Doktorska jest prowadzona przez Wojskową Akademię Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego, zwaną dalej „Akademią” na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, zwanej dalej „Ustawą”.
3. Ilekroć w Regulaminie jest mowa o:
   1) wydziale - należy przez to rozumieć jednostkę organizacyjną realizującą, w ramach jednej lub kilku dyscyplin naukowych, zadania określone w § 39 ust. 1 Statutu WAT;
   2) radzie dyscypliny - należy przez to rozumieć radę dyscypliny naukowej, o której mowa w § 24 ust. 1 Statutu WAT;
   3) dziekanie - należy przez to rozumieć osobę kierującą jednostką organizacyjną, o której mowa w pkt. 1;
   4) dyrektorze – należy przez to rozumieć dyrektora Szkoły Doktorskiej.
4. Szkoła Doktorska jest zorganizowaną formą kształcenia w siedmiu dyscyplinach naukowych:
   1) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne;
   2) informatyka techniczna i telekomunikacja;
   3) inżynieria lądowa, geodezja i transport;
   4) inżynieria materiałowa;
   5) inżynieria mechaniczna;
   6) nauki chemiczne;
   7) nauki o bezpieczeństwie.

§ 2

Nadzór merytoryczny nad Szkołą Doktorską sprawuje Senat Akademii.

§ 3

Szczegółowy tryb, zasady i warunki przeprowadzenia czynności w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora określa Senat Akademii.

Rozdział 2
Rekrutacja

§ 4

1. Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej odbywa się w drodze konkursu na zasadach określonych przez Senat Akademii.
2. Przyjęcie do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze wpisu na listę doktorantów.

3. Odmowa przyjęcia do Szkoły Doktorskiej następuje w drodze decyzji administracyjnej Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy.
4. Zasady kierowania żołnierzy zawodowych do Szkoły Doktorskiej reguluje ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny.

Rozdział 3
Organizacja procesu kształcenia

1. Zasady ogólne

§ 5

1. Osoba przyjęta do Szkoły Doktorskiej rozpoczyna kształcenie i nabywa prawa doktoranta z chwilą złożenia ślubowania, którego treść określa Statut WAT.
2. Kształcenie doktorantów trwa 8 semestrów.
3. Jednocześnie można być doktorantem tylko w jednej szkole doktorskiej.
4. Doktorant może podjąć zatrudnienie (na podstawie umowy o pracę) lub współpracę (na podstawie umowy cywilnoprawnej) pod warunkiem, że nie będzie to kolidowało z realizacją programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego.
5. Proces kształcenia w Szkole Doktorskiej ukierunkowany jest na przygotowanie doktoranta do uzyskania stopnia naukowego doktora i jest prowadzony na podstawie programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego, zawierającego w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej.
6. Realizacja procesu kształcenia prowadzi do osiągnięcia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8. Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych na podstawie ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz przepisów wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy.
7. W przypadku zaprzestania kształcenia doktorantów w dyscyplinie, w której prowadzone jest kształcenie w Szkole Doktorskiej, Akademia zapewnia doktorantom przygotowującym rozprawę doktorską w tej dyscyplinie, za ich zgodą, możliwość kontynuowania kształcenia w innej szkole doktorskiej prowadzącej kształcenie w tej dyscyplinie.
8. W przypadku braku innej szkoły doktorskiej, o której mowa w ust. 7 albo nieuzyskania zgody doktoranta na przeniesienie, Akademia pokrywa doktorantom koszty postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym.
9. Kształcenie w Szkole Doktorskiej jest zgodne z ideą wyrównywania szans i racjonalnego dostosowania procesu kształcenia do potrzeb doktorantów z niepełnosprawnościami.
10. Doktorant będący osobą niepełnosprawną może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o dostosowanie wybranych elementów procesu kształcenia do szczególnych potrzeb wynikających ze stopnia i charakteru niepełnosprawności.

11. Dyrektor, biorąc pod uwagę rodzaj niepełnosprawności, a także możliwości Akademii, podejmuje działania umożliwiające doktorantowi będącemu osobą niepełnosprawną właściwą realizację procesu kształcenia.
12. Doktorant będący osobą niepełnosprawną ma prawo do innych form wsparcia na zasadach określonych w zarządzeniu Rektora w sprawie Funduszu Wsparcia Osób Niepełnosprawnych w WAT.
13. Za kształcenie doktoranta nie pobiera się opłat.

§ 6

1. Rok akademicki w Akademii rozpoczyna się 1 października i trwa do 30 września następnego roku kalendarzowego.
2. Rok akademicki obejmuje dwa semestry: zimowy i letni.
3. Harmonogram roku akademickiego określany jest przez rektora najpóźniej na dwa miesiące przed rozpoczęciem roku akademickiego.
4. Zajęcia na pierwszym semestrze rozpoczynają się od semestru zimowego, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W przypadku doktorantów przyjętych do Szkoły Doktorskiej w wyniku specjalnego postępowania rekrutacyjnego w ramach programów, grantów lub umów, zajęcia na pierwszym semestrze mogą rozpoczynać się od semestru letniego.

§ 7

1. Ogólny nadzór nad kształceniem w Szkole Doktorskiej sprawuje dyrektor, który monitoruje realizację kształcenia.
2. Bezpośredni nadzór merytoryczny nad doktorantem sprawuje promotor.

2. Program kształcenia

§ 8

1. Program kształcenia w Szkole Doktorskiej ustala Senat zgodnie z art. 200 ust. 3 oraz art. 201 ust. 4 i 5 Ustawy.
2. W Szkole Doktorskiej obowiązuje jeden program kształcenia dla doktorantów wszystkich dyscyplin naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
3. Program kształcenia zawiera w szczególności:
   1) zasady ogólne m.in. liczbę semestrów kształcenia, minimalną liczbę punktów ECTS, język wykładowy, datę obowiązywania, wskazanie związku koncepcji kształcenia ze strategią rozwoju i misją WAT oraz wymagania wstępne kandydata do Szkoły Doktorskiej;
   2) opis i sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się;
   3) zasady realizacji programu kształcenia, w tym opracowania indywidualnego programu kształcenia;
   4) moduły programu kształcenia, w tym moduł podstawowy, zawierający przedmioty obowiązkowe dla doktorantów wszystkich dyscyplin i moduły fakultatywne, zawierające przedmioty związane z dyscypliną naukową doktoranta;

5) informacje o wymiarze praktyk zawodowych odbywanych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu;
6) programy ramowe przedmiotów z modułu podstawowego (treści programowe);
7) sposób organizacji praktyk zawodowych i innych form kształcenia;
8) plan kształcenia;
9) informację o wewnętrznym systemie zapewniania jakości kształcenia w Szkole Doktorskiej.

4. Realizację programu kształcenia rozlicza się w sposób godzinowy oraz stosując system punktów ECTS. Program kształcenia obejmuje co najmniej 300 godzin zajęć dydaktycznych i min. 20 godzin praktyk zawodowych – łącznie co najmniej 30 punktów ECTS, z zastrzeżeniem ust. 5.

5. Liczba godzin zajęć dydaktycznych doktoranta, o której mowa w ust. 4, może ulec zmianie na zasadach określonych w programie kształcenia.

§ 9

1. Indywidualny program kształcenia jest spersonalizowanym programem kształcenia opracowanym przez doktoranta w uzgodnieniu z promotorem, ukierunkowanym na poszerzenie lub nabycie nowej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych do prowadzenia działalności badawczej w danej dyscyplinie naukowej, przygotowanie rozprawy doktorskiej i spełnienie wymagań do uzyskania stopnia naukowego doktora.

2. W terminie do końca pierwszego semestru kształcenia doktorant składa do dyrektora, zaakceptowany przez promotora lub promotorów, indywidualny program kształcenia opracowany zgodnie z zasadami ujętymi w programie kształcenia. Wzór indywidualnego programu kształcenia określa dyrektor.

3. Dyrektor weryfikuje indywidualny program kształcenia i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości oraz braków formalnych wzywa doktoranta do jego korekty i wyznacza dodatkowy termin złożenia tego programu.

4. W przypadku niedostarczenia indywidualnego programu kształcenia w terminie, o którym mowa w ust. 2 albo w terminie dodatkowym, o którym mowa w ust. 3 i 5, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

5. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta złożony przed terminem, o którym mowa w ust. 2, dyrektor może wyznaczyć termin dodatkowy złożenia indywidualnego programu kształcenia.

6. Indywidualny program kształcenia może być zmieniany w trakcie procesu kształcenia za zgodą dyrektora. Do zmiany programu stosuje się odpowiednio zasady określone w ust. 2 - 4 z zastrzeżeniem, że zaktualizowany program może być złożony w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej najpóźniej na trzy miesiące przed rozpoczęciem semestru, którego zmiany dotyczą.

3. Organizacja zajęć

§ 10

1. Zajęcia dydaktyczne odbywają się zgodnie z programem kształcenia, w tym indywidualnym programem kształcenia i są realizowane według semestralnych rozkładów zajęć obowiązujących w Akademii.

2. Zajęcia dydaktyczne prowadzą nauczyciele akademiccy oraz eksperci.

3. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w formie stacjonarnej, zdalnej lub hybrydowej. Zajęcia w formie zdalnej prowadzone są z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, według zasad uregulowanych w odrębnych przepisach. Decyzję o formie prowadzenia zajęć podejmuje wykładowca.
4. Zajęcia dydaktyczne mogą być prowadzone w języku obcym, jeżeli tak przewiduje program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia lub na wniosek doktoranta zaakceptowany przez prowadzącego zajęcia i dyrektora.

§ 11

1. Doktorant w trakcie zajęć zobowiązany jest do wykonywania poleceń osoby prowadzącej zajęcia.
2. Prowadzący zajęcia ma obowiązek przed pierwszymi zajęciami złożyć w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej kartę informacyjną przedmiotu.
3. Prowadzący zajęcia ma obowiązek przedstawić doktorantom na pierwszych zajęciach informacje zawarte w karcie informacyjnej przedmiotu oraz inne ustalenia, w tym w szczególności:
   1) zasady odbywania zajęć dydaktycznych;
   2) sposób i terminy usuwania zaległości powstałych wskutek nieobecności na zajęciach;
   3) warunki i tryb zaliczenia - sprawdzania osiągniętych efektów uczenia się;
   4) termin zaliczenia przedmiotu;
   5) terminy konsultacji.

4. Indywidualny plan badawczy

§ 12

1. Doktorant opracowuje indywidualny plan badawczy, zawierający w szczególności harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej i po akceptacji promotora lub promotorów, składa go do dyrektora najpóźniej w terminie 12 miesięcy od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia. Wzór indywidualnego planu badawczego określa dyrektor.
2. W przypadku wyznaczenia promotora pomocniczego indywidualny plan badawczy powinien zawierać opinię tego promotora.
3. Indywidualny plan badawczy określa w szczególności:
   1) temat, koncepcję i zakres rozprawy doktorskiej;
   2) harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, w tym termin jej złożenia;
   3) termin spełnienia wymagań określonych w art.186 ust. 1 pkt 3 Ustawy.
4. Indywidualny plan badawczy może także uwzględniać:
   1) wystąpienie na krajowej lub międzynarodowej konferencji naukowej;
   2) udział w organizowaniu konferencji naukowej krajowej lub międzynarodowej;
   3) realizację stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej;
   4) przygotowanie i złożenie wniosku grantowego do krajowej lub zagranicznej agencji finansującej działalność naukową w drodze konkursowej;
   5) upowszechnienie wyników B+R na zasadach otwartego dostępu.

5. Dyrektor po otrzymaniu od doktoranta weryfikuje indywidualny plan badawczy i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości i braków formalnych wzywa doktoranta do korekty planu i wyznacza dodatkowy termin jego złożenia.
6. W przypadku niedostarczenia indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 1 lub po upływie dodatkowego terminu, o którym mowa w ust. 5, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Indywidualny plan badawczy może być zmieniany przez doktoranta po uzgodnieniu z promotorem lub promotorami jednak nie częściej niż raz w roku akademickim, z zastrzeżeniem ust. 8.
8. Indywidualny plan badawczy nie może być zmieniany w okresie 5 miesięcy przed terminem oceny śródokresowej z wyjątkiem przypadku, o którym mowa w § 32 ust. 2.
9. Indywidualny plan badawczy, w tym szczegółowy harmonogram przygotowania rozprawy doktorskiej, jest podpisywany przez doktoranta, akceptowany przez promotora lub promotorów i zatwierdzany przez dyrektora.

§ 13

1. W ramach realizacji indywidualnego planu badawczego doktorant zobowiązany jest do:
   1) przedstawiania informacji o stanie realizacji badań na każde żądanie promotora;
   2) przedstawiania prezentacji na semestralnych seminariach doktoranckich, z zastrzeżeniem ust. 5;
   3) składania pisemnych sprawozdań semestralnych, z zastrzeżeniem ust. 7;
   4) złożenia raportu śródokresowego;
   5) przedstawienia prezentacji przed komisją, o której mowa w § 14 ust.1 oraz § 29 ust.1;
   6) złożenia raportu końcowego;
   7) złożenia rozprawy doktorskiej.
2. Wzory dokumentów, o których mowa w ust. 1 pkt 3, 4 i 6 oraz terminy ich złożenia ustala dyrektor.
3. Prezentacje doktorantów w ramach semestralnych seminariów doktoranckich, o których mowa w ust. 1 pkt 2, mogą być przedstawiane na seminariach organizowanych przez:
   1) Szkołę Doktorską we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami;
   2) jednostki organizacyjne Akademii związane z kształceniem doktorantów w ramach seminariów wydziałowych, instytutowych lub zakładowych.
4. Decyzję o prezentacji doktoranta na seminarium organizowanym przez jednostki, o których mowa w ust. 3 pkt 2, podejmuje promotor. Decyzję promotora wraz z informacją o planowanym terminie i miejscu prezentacji doktorant przesyła pocztą elektroniczną do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej co najmniej na 45 dni przed terminem rozpoczęcia seminariów doktoranckich ustalonym dla danego semestru w harmonogramie roku akademickiego w Szkole Doktorskiej.
5. Doktorant nie przedstawia prezentacji na semestralnym seminarium doktoranckim w semestrze, w którym planowane jest przeprowadzenie oceny śródokresowej

albo złożenie rozprawy doktorskiej oraz w semestrach obejmujących okres przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej.

6. Szczegółowe terminy prezentacji doktorantów na seminariach doktoranckich organizowanych przez Szkołę Doktorską ustala dyrektor co najmniej na 30 dni przed terminem seminarium doktoranta.
7. Sprawozdania semestralne doktorant składa za każdy semestr, w którym realizowany jest indywidualny plan badawczy, także w okresie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, z wyjątkiem semestru, w którym doktorant:
   1) podlega ocenie śródokresowej;
   2) złożył rozprawę doktorską.
8. W przypadku, gdy w wyznaczonym terminie doktorant nie przystąpi do seminarium lub nie złoży sprawozdania semestralnego, to może w terminie 7 dni od planowanej daty seminarium albo złożenia sprawozdania wystąpić do dyrektora z wnioskiem o wyznaczenie dodatkowego terminu seminarium lub złożenia sprawozdania. Dyrektor, w porozumieniu z promotorem, ustala dodatkowy termin seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania. Dodatkowy termin może zostać wyznaczony nie później niż 60 dni od planowanej daty seminarium doktoranckiego albo złożenia sprawozdania.
9. W przypadku uzyskania niezaliczenia prezentacji na seminarium doktoranckim lub sprawozdania semestralnego, doktorant może w terminie 14 dni od dnia przekazania oceny przez promotora (opinii promotora) wystąpić do dyrektora z wnioskiem o wyznaczenie dodatkowego terminu seminarium lub złożenia sprawozdania. Dyrektor w porozumieniu z promotorem ustala dodatkowy termin seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania.
10. Informację o dodatkowym terminie seminarium doktoranckiego lub złożenia sprawozdania, o których mowa w ust. 8 i 9, dyrektor przekazuje doktorantowi drogą elektroniczną w terminie 14 dni od dnia złożenia przez doktoranta wniosku, o którym mowa w ust. 8 i 9.
11. Seminaria w terminach dodatkowych organizuje Szkoła Doktorska.
12. W przypadku niezłożenia wniosku, o którym mowa w ust. 8 i 9 albo nieprzystąpienia do seminarium lub niezłożenia sprawozdania w terminie dodatkowym albo niezaliczenia prezentacji lub sprawozdania w terminie dodatkowym, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
13. Zaliczenie semestralnego seminarium doktoranckiego obejmuje zaliczenie prezentacji i sprawozdania doktoranta.
14. Ocenę za seminarium doktoranckie, określoną zgodnie z § 16 ust. 2. promotor wpisuje do systemu informatycznego.

§ 14

1. W przypadku nieprzedstawienia promotorowi informacji, o której mowa w § 13 ust. 1 pkt 1 w terminie określonym przez promotora, promotor może wnioskować do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego. Do wniosku promotor dołącza uzasadnienie.
2. Decyzję o komisyjnej ocenie postępów doktoranta podejmuje dyrektor w terminie 14 dni od dnia złożenia wniosku przez promotora i niezwłocznie przekazuje

doktorantowi wraz z terminem przeprowadzenia oceny. Przesłanie informacji na adres mailowy WAT doktoranta uważa się za dostarczone.

3. Trzyosobową komisję do oceny postępów doktoranta powołuje dyrektor w uzgodnieniu z przewodniczącym rady dyscypliny naukowej, spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego deklarujących działalność naukową w dyscyplinie właściwej dla doktoranta. W skład komisji nie może wchodzić promotor i promotor pomocniczy.
4. Komisyjna ocena postępów doktoranta przeprowadzana jest na seminarium doktoranckim w postaci oceny prezentacji doktoranta zawierającej informacje o postępach w realizacji indywidualnego planu badawczego i kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Przed seminarium komisja zapoznaje się z wnioskiem i uzasadnieniem promotora oraz indywidualnym planem badawczym doktoranta.
5. W przypadku nieprzystąpienia doktoranta do seminarium albo uzyskania wyniku negatywnego komisja przygotowuje pisemne uzasadnienie i przekazuje je do dyrektora, który wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

5. Zasady i tryb zaliczania

§ 15

1. Zaliczeniowym okresem kształcenia w Szkole Doktorskiej jest semestr i rok kształcenia.
2. Warunkiem zaliczenia semestru i roku kształcenia jest uzyskanie zaliczenia planowanych na ten semestr i rok przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych.
3. W przypadku realizacji przez doktoranta poza WAT przedmiotów, praktyki zawodowej oraz innych form kształcenia zaliczenia dokonuje promotor.
4. Termin zaliczenia określa program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.
5. Doktorantowi nie przysługuje prawo do powtarzania roku kształcenia.

§ 16

1. Do zaliczeń przedmiotów nie stosuje się zaliczeń w formie egzaminów.
2. Do zaliczeń przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia ujętych w programie kształcenia, w tym indywidualnym programie kształcenia oraz seminariów doktoranckich i sprawozdań semestralnych stosuje się oceny uogólnione i ich oznaczenia:
   1) zaliczono - zal.;
   2) nie zaliczono - nzal.

§ 17

1. Doktorantowi, który nie uzyskał zaliczenia przedmiotu w pierwszym terminie określonym przez prowadzącego przedmiot, wyznaczany jest przez prowadzącego przedmiot dodatkowy termin zaliczenia:

1) dla przedmiotów realizowanych w semestrze zimowym nie później niż dwa miesiące od rozpoczęcia semestru letniego;
2) dla przedmiotów realizowanych w semestrze letnim do końca tego semestru.

2. W przypadku ponownego niezaliczenia przedmiotu, doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora wraz z uzasadnieniem o komisyjne zaliczenie przedmiotu albo o wyrażenie zgody na powtarzanie przedmiotu.
3. Dyrektor powołuje komisję do przeprowadzenia komisyjnego zaliczenia przedmiotu. W skład komisji wchodzi dyrektor jako przewodniczący oraz dwóch nauczycieli akademickich będących specjalistami z zakresu danego przedmiotu. Nauczycieli akademickich wskazuje dziekan wydziału, w którym prowadzony jest przedmiot. Prowadzący przedmiot nie może być członkiem komisji.
4. Termin komisyjnego zaliczenia przedmiotu ustala dyrektor i przekazuje doktorantowi pocztą elektroniczną co najmniej na 7 dni przed terminem zaliczenia. Komisyjne zaliczenie przedmiotu odbywa się w formie ustnej, a ocena jest ostateczna. Przewodniczący komisji wpisuje ją do dokumentacji przebiegu kształcenia.
5. W przypadku niezaliczenia przedmiotu w terminie dodatkowym i braku wniosku, o którym mowa w ust. 2 albo uzyskania niezaliczona z komisyjnego zaliczenia przedmiotu, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
6. W przypadku wniosku doktoranta o powtarzanie przedmiotu dyrektor może wyrazić zgodę na powtarzanie przedmiotu w kolejnym semestrze albo wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
7. Powtarzanie przedmiotu przez doktoranta jest bezpłatne i może być realizowane dla tego przedmiotu tylko jeden raz.
8. Szczegółowe zasady realizacji i zaliczania praktyki zawodowej oraz innych form kształcenia określa w formie regulaminów dyrektor.
9. W przypadku ponownego niezaliczenia przedmiotu poza WAT doktorant może wystąpić z pisemnym wnioskiem do dyrektora o wyrażenie zgody na powtarzanie przedmiotu. Do wniosku dołącza opinię promotora.
10. Dyrektor może podjąć decyzję o ponownej realizacji przedmiotów poza WAT w kolejnym semestrze lub wszczęciu procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.

§ 18

1. Po każdym semestrze i roku kształcenia przeprowadzana jest rejestracja na kolejny semestr lub rok kształcenia.
2. W stosunku do doktoranta, który nie uzyskał zaliczenia semestru lub roku kształcenia dyrektor może:
   1) udzielić zgody na warunkowy wpis na kolejny semestr lub rok kształcenia;
   2) wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.
3. Zgodę, o której mowa w ust. 2, pkt. 1, dyrektor wydaje na pisemny wniosek doktoranta zaopiniowany przez promotora. Wydanie przez dyrektora zgody na dodatkowy termin zaliczenia lub powtarzanie przedmiotu, praktyki zawodowej lub innych form kształcenia nie zwalnia doktoranta z obowiązku złożenia wniosku o warunkowy wpis na kolejny semestr lub rok kształcenia.

4. Dyrektor, udzielając doktorantowi zgody na wpis warunkowy, ustala dla niego termin zaliczenia semestru lub roku kształcenia. W stosunku do doktoranta, który nie uzyska w tym terminie zaliczenia semestru i roku, dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia z listy doktorantów.

§ 19

1. Przebieg kształcenia jest dokumentowany wydrukami elektronicznymi generowanymi z systemu informatycznego obsługi doktorantów w kartach okresowych osiągnięć doktoranta.
2. Zaliczenia przedmiotów wpisuje do systemu informatycznego osoba przeprowadzająca zaliczenie lub dokonująca oceny albo koordynator przedmiotu.
3. Szkoła Doktorska zapewnia doktorantowi dostęp do dotyczącej go dokumentacji kształcenia również prowadzonej w formie elektronicznej. Na prośbę doktoranta kierownik Dziekanatu Szkoły Doktorskiej może wydać potwierdzony wydruk z dokumentacji przebiegu kształcenia.

6. Rozprawa doktorska

§ 20

1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.
2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.
3. Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej.
4. Sposób przygotowania rozprawy doktorskiej określa indywidualny plan badawczy.

7. Zakończenie kształcenia

§ 21

1. Kształcenie doktoranta w Szkole Doktorskiej kończy się złożeniem rozprawy doktorskiej wraz z pozytywną opinią promotora lub promotorów.
2. Doktorant przed złożeniem rozprawy doktorskiej zobowiązany jest do uzyskania wszystkich zaliczeń przewidzianych w ramach kształcenia w szkole doktorskiej.
3. Doktorant, zgodnie z terminem złożenia rozprawy doktorskiej określonym w indywidualnym planie badawczym, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej:
   1) rozprawę doktorską w wersji końcowej, w formie papierowej i elektronicznej,
   2) streszczenie w języku polskim i angielskim,
   3) opinię promotora albo promotorów wraz z raportem ogólnym z Jednolitego Systemu Antyplagiatowego,
   4) raport końcowy z realizacji indywidualnego planu badawczego.

4. Przez opinię promotora rozumie się opinię merytoryczną i ocenę rezultatu sprawdzenia rozprawy doktorskiej z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.
5. Wzór raportu końcowego, o którym mowa w ust. 3 pkt 4, określa dyrektor.
6. Spełnienie przez doktoranta wymagań określonych w ust. 2 oraz złożenie wszystkich dokumentów, o którym mowa w ust. 3 stanowi postawę do wydania przez dyrektora zaświadczenia potwierdzającego uzyskanie przez doktoranta efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie VIII. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Wzór zaświadczenia określa uchwała Senatu Akademii w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.
7. Dyrektor wydaje zaświadczenie w terminie do 30 dni od dnia spełnienia warunków, o których mowa w ust. 6.
8. Sposób określania listy rankingowej osób kończących Szkołę Doktorską w roku akademickim określa dyrektor.
9. Osoba, która ukończyła kształcenie w Szkole Doktorskiej i uzyskała zaświadczenie, o którym mowa w ust. 6, kieruje do przewodniczącego właściwej rady dyscypliny wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora wraz z kompletną dokumentacją. Wzór wniosku określa uchwała Senatu Akademii w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.

Rozdział 4
Sposób wyznaczania i zmiany promotora, promotorów i promotora pomocniczego

§ 22

1. Opieka naukowa nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej jest sprawowana przez:
   1) promotora lub promotorów;
   2) promotora i promotora pomocniczego.
2. Promotorem może być osoba posiadająca co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego, zatrudniona w Akademii, która posiada osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska.
3. Promotorem, z zastrzeżeniem ust. 4, może być osoba niezatrudniona w Akademii posiadająca tytuł naukowy lub stopień naukowy doktora habilitowanego, posiadająca znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska lub osoba niespełniająca warunków określonych w ust. 2, która jest pracownikiem zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej, jeżeli właściwa rada dyscypliny, uzna, że osoba ta posiada znaczące osiągnięcia w zakresie zagadnień naukowych, których dotyczy rozprawa doktorska.
4. Osoba, o której mowa w ust. 3 może być wyznaczona na promotora tylko jako drugi lub kolejny promotor. Pierwszym promotorem może być tylko osoba, o której mowa w ust. 2.
5. Promotorem pomocniczym może być osoba posiadająca co najmniej stopień doktora.

6. Rada dyscypliny może ustalić dodatkowe kryteria i wymagania, jakie musi spełnić osoba, aby pełnić funkcje promotora albo promotora pomocniczego.
7. Promotorem nie może zostać osoba, która w okresie ostatnich 5 lat:
   1) była promotorem 4. doktorantów, którzy zostali skreśleni z listy doktorantów z powodu negatywnego wyniku oceny śródokresowej, lub
   2) sprawowała opiekę nad przygotowaniem rozprawy doktorskiej przez co najmniej 2 osoby ubiegające się o stopień doktora, które nie uzyskały pozytywnych recenzji, o których mowa w art. 191 ust. 1 Ustawy.

§ 23

1. Doktorant, w terminie do 15 dni kalendarzowych od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia, składa w Dziekanacie Szkoły Doktorskiej wniosek do właściwej rady dyscypliny o wyznaczenie promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
2. Wzór wniosku, o którym mowa w ust. 1 określa uchwała Senatu WAT w sprawie określenia „Sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”.
3. Doktorant może we wniosku wskazać potencjalnego promotora wybranego w postępowaniu rekrutacyjnym lub wskazać innego wybranego z listy potencjalnych promotorów i tematów badawczych ustalonej na rok akademicki przez radę dyscypliny.
4. Wniosek wymaga uzyskania akceptacji potencjalnego promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
5. Dyrektor po ocenie formalnej wniosku doktoranta, niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego właściwej rady dyscypliny.
6. W terminie 3 miesięcy od dnia rozpoczęcia przez doktoranta pierwszego semestru kształcenia rada dyscypliny wyznacza doktorantowi promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego.
7. Rada dyscypliny może wyznaczyć wskazanego we wniosku doktoranta promotora lub inną osobę, spełniającą warunki, o których mowa w § 22 ust. 2 prowadzącą działalność naukową w zakresie tematyki wybranej przez doktoranta.
8. W przypadku niezłożenia przez doktoranta, bez uzasadnienia, wniosku w terminie, o którym mowa w ust. 1 dyrektor może wszcząć procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
9. W uzasadnionych przypadkach dyrektor może przedłużyć termin złożenia wniosku, o którym mowa w ust. 1.
10. Promotor może wystąpić w dowolnym czasie do rady dyscypliny z wnioskiem o:
    1) wyznaczenie albo odwołanie drugiego lub kolejnego promotora;
    2) wyznaczenie albo odwołanie promotora pomocniczego
    3) odwołanie z funkcji promotora.
11. Doktorant może wystąpić, poprzez dyrektora, do rady dyscypliny z wnioskiem o zmianę promotora, promotorów lub promotora pomocniczego. Wniosek wymaga uzasadnienia oraz wskazania nowego, potencjalnego promotora lub promotora pomocniczego. Wzór wniosku określa Dyrektor.

12. Dyrektor, po ocenie wniosku niezwłocznie przekazuje go do przewodniczącego rady dyscypliny wraz ze swoją opinią.
13. Promotor pomocniczy wspiera promotora w realizacji jego obowiązków. Zadania i obowiązki promotora pomocniczego określa promotor doktoranta.
14. W przypadku śmierci lub niemożności sprawowania funkcji przez promotora, na wniosek dyrektora, rada dyscypliny wyznacza nowego promotora lub promotora pomocniczego.
15. Dyrektor może wystąpić w dowolnym czasie do rady dyscypliny z wnioskiem o zmianę promotora lub promotora pomocniczego.
16. W uzasadnionych przypadkach promotor pomocniczy może wystąpić z wnioskiem do rady dyscypliny o odwołanie z funkcji promotora pomocniczego.
17. Wnioski, o których mowa w ust. 10, 11, 14, 15 i 16 powinny zawierać uzasadnienie, a w przypadku wniosku o wyznaczenia lub zmianę promotora zgodę wskazanej osoby na objęcie funkcji promotora lub promotora pomocniczego.
18. Rada dyscypliny rozpatruje wnioski, o których mowa w ust. 10, 11, 14, 15 i 16 w terminie 90 dni od dnia wpłynięcia wniosku.
19. W przypadku, o którym mowa w ust. 10 pkt 3 wniosek wymaga uzasadnienia, a jeśli promotor jest pierwszym promotorem to we wniosku promotor powinien wskazuje nowego, potencjalnego promotora. Nowego promotora może także wskazać doktorant albo przewodniczący rady dyscypliny.
20. Rada dyscypliny niezwłocznie rozpatruje wniosek, o który mowa w ust. 19 i wyznacza doktorantowi nowego promotora w terminie 90 dni od dnia wpłynięcia wniosku.
21. W przypadku, gdy zmiana promotora następuje na wniosek promotora złożony na mniej niż 6 miesięcy przed oceną śródokresową, negatywny wynik tej oceny jest wliczany do kryterium, o którym mowa w art. 190 ust. 6 pkt 1 Ustawy, w odniesieniu do tego promotora.

§ 24

1. W uzasadnionych przypadkach doktorant, z zastrzeżeniem ust. 3, może wystąpić z wnioskiem do dyrektora o zmianę dyscypliny naukowej, w której realizuje kształcenie. Wzór wniosku określa dyrektor.
2. Wniosek, o którym mowa w ust. 1 wymaga uzasadnienia. Do wniosku doktorant dołącza opinię promotora (promotorów) oraz zgodę na podjęcie się opieki naukowej przez nowego promotora (promotorów) w nowej dyscyplinie naukowej.
3. Doktorant nie może złożyć wniosku, o którym mowa w ust. 1, w okresie od początku semestru IV do oceny śródokresowej.
4. Dyrektor po ocenie formalnej wniosku doktoranta zwraca się do właściwej rady dyscypliny o opinię. Rada dyscypliny przed wydaniem opinii może zasięgnąć opinii rady dyscypliny, w ramach której doktorant realizuje kształcenie.
5. W przypadku:
   1) pozytywnej opinii rady dyscypliny dyrektor wydaje decyzję o zmianie dyscypliny naukowej i kieruje do rady wniosek doktoranta o wyznaczenie promotora albo promotorów,

2) negatywnej opinii rady dyscypliny dyrektor wydaje decyzje o odmowie zmiany dyscypliny naukowej przez doktoranta.

6. Rada dyscypliny wyznacza promotora lub promotorów w terminie 90 dni od dnia wpłynięcia wniosku, o którym mowa w ust. 5 pkt 1. Wyznaczenie promotora stanowi podstawę do uchylenia dotychczasowej uchwały o wyznaczeniu promotora przez radę dyscypliny, której zmiana dotyczy.
7. W przypadku zmiany promotora należy respektować prawa autorskie i zasady etyki naukowej.

§ 25

1. Do obowiązków promotora należy w szczególności:
   1) udzielanie doktorantowi niezbędnej pomocy merytorycznej i metodycznej w przygotowaniu i realizacji indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego;
   2) udział w semestralnych seminariach doktoranckich podczas prezentacji doktoranta, którego jest promotorem oraz dokonywanie oceny przedstawionej prezentacji i sprawozdania semestralnego;
   3) odbywanie konsultacji z doktorantem;
   4) bieżąca ocena stanu realizacji indywidualnego planu badawczego;
   5) pomoc w organizacji i doskonaleniu warsztatu badawczego;
   6) wpisywania do systemu USOS ocen z seminariów doktoranckich oraz realizowanych poza WAT przedmiotów, praktyki zawodowej i innych form kształcenia;
   7) przygotowanie opinii semestralnych, śródokresowej i końcowej;
   8) opiniowanie wniosków doktoranta o wyjazdy na konferencje i staże naukowe;
   9) opiniowanie wniosków o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej;
   10) opiniowanie wniosków o zwiększenie stypendium doktoranckiego;
   11) wnioskowanie do dyrektora o komisyjną ocenę postępów doktoranta z realizacji indywidualnego planu badawczego albo o wszczęcie procedury skreślenia z listy doktorantów w przypadku niewywiązywania się doktoranta z obowiązków;
   12) współpraca z dyrektorem w zakresie spraw dotyczących realizacji kształcenia przez doktoranta.

§ 26

1. Doktorant, w przypadku konfliktu z promotorem niezwłocznie zgłasza sprawę do dyrektora.
2. Pierwszą próbę mediacji podejmuje dyrektor. W przypadku niepowodzenia dyrektor powołuje zespół mediacyjny w skład, którego wchodzi zastępca dyrektora, osoba wskazana przez przewodniczącego rady dyscyplin naukowej oraz przedstawiciel Samorządu Doktorantów.
3. Zespół mediacyjny podejmuje działania mediacyjne i może rekomendować działania zmierzające do rozwiązania konfliktu.
4. Doktorant, w zależności od charakteru sprawy, może ją również zgłosić do Pełnomocnika Rektora do spraw Równości Płci oraz koordynatora ds. przeciwdziałania mobbingowi i równego traktowania pracowników Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Rozdział 5
Sposób przeprowadzania oceny śródokresowej

§ 27

1. Harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej ustala w formie decyzji dyrektor i podaje do wiadomości publicznej w terminie trzech miesięcy od dnia rozpoczęcia czwartego semestru kształcenia, z zastrzeżeniem § 31 ust. 3.
2. Indywidualny termin i forma przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie przekazana doktorantom pocztą elektroniczną co najmniej 30 dni przed terminem jej rozpoczęcia.
3. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta, dyrektor może zmienić termin oceny śródokresowej, o którym mowa w ust. 1.
4. Warunkiem przystąpienia doktoranta do oceny śródokresowej jest uzyskanie zaliczenia seminarium doktoranckiego i sprawozdania semestralnego w III semestrze kształcenia.

§ 28

1. Ocena śródokresowa jest przeprowadzana przez powołaną przez rektora trzyosobową komisję ds. oceny śródokresowej, zwaną dalej „komisją".
2. W skład komisji mogą wchodzić tylko osoby posiadające co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauki lub dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska, w tym, co najmniej 1 osoba, zatrudniona poza Akademią oraz co najmniej 1 osoba zatrudniona w Akademii jako podstawowym miejscu pracy.
3. Dyrektor, w uzgodnieniu z przewodniczącymi rad dyscyplin oraz dziekanami, ustala skład komisji, w tym przewodniczącego, i wnioskuje do rektora o jej powołanie.
4. Liczba komisji odpowiada liczbie dyscyplin prowadzonych w Szkole Doktorskiej.
5. W uzasadnionych przypadkach skład komisji może ulec zmianie na wniosek dyrektora.
6. Promotor i promotor pomocniczy nie mogą być członkami komisji. W posiedzeniach komisji, bez prawa głosu, może uczestniczyć dyrektor lub na wniosek doktoranta przedstawiciel samorządu doktorantów.
7. Spotkania komisji organizowane są przez Szkołę Doktorską we współdziałaniu z przewodniczącymi rad dyscyplin naukowych i dziekanami.

§ 29

1. Ocenie śródokresowej podlega realizacja przez doktoranta indywidualnego planu badawczego.
2. Komisja dokonuje oceny śródokresowej na podstawie oceny:
   1) raportu śródokresowego doktoranta;
   2) opinii śródokresowej promotora lub promotorów
   3) autoprezentacji doktoranta;
   4) rozmowy ewaluacyjnej z doktorantem z zakresu realizacji indywidualnego planu badawczego.

3. Szczegółowe kryteria oceny śródokresowej doktoranta określa rektor na wniosek dyrektora.
4. Wzór raportu śródokresowego, opinii śródokresowej promotora oraz terminy, formę i miejsce ich składania określa dyrektor.
5. Strukturę autoprezentacji doktoranta określa dyrektor.
6. Autoprezentacja doktoranta i rozmowa ewaluacyjna mogą być przeprowadzane w formie stacjonarnej albo zdalnej przy użyciu urządzeń technicznych umożliwiających jej przeprowadzenie na odległość z jednoczesnym przekazem obrazu i dźwięku.
7. Ocena śródokresowa kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym. Wynik oceny wraz z uzasadnieniem jest jawny.
8. Komisja na podstawie kryteriów, o których mowa w ust. 3, ustala, w terminie do 7 dni od dnia przeprowadzenia oceny śródokresowej doktoranta, wynik oceny i niezwłocznie przekazuje do dyrektora.
9. Komisja przygotowuje pisemne uzasadnienie oceny śródokresowej dla każdego doktoranta w terminie do 14 dni od dnia przeprowadzenia oceny i niezwłocznie przekazuje do dyrektora. W uzasadnieniu komisja może określić rekomendacje dotyczące zmian w indywidualnym planie badawczym.
10. Dyrektor niezwłocznie udostępnia na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej informacje o wyniku oceny doktoranta wraz z jej uzasadnieniem.

§ 30

1. W przypadku uzyskania przez doktoranta oceny negatywnej albo nieprzystąpienia doktoranta do oceny śródokresowej dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
2. Od wyniku oceny śródokresowej przysługuje doktorantowi odwołanie do dyrektora. Podstawą odwołania mogą być tylko zastrzeżenia do sposobu przeprowadzania oceny śródokresowej.
3. Termin na wniesienie odwołania wraz z uzasadnieniem wynosi 14 dni od dnia udostępnienia wyników oceny.
4. W przypadku pozytywnego rozpatrzenia odwołania, rektor na wniosek dyrektora:
   1) wyznacza termin przeprowadzenia ponownej oceny śródokresowej;
   2) powołuje komisję, w skład której nie mogą wchodzić członkowie komisji, do której doktorant zgłaszał zastrzeżenia.
5. Ponowna ocena śródokresowa doktoranta odbywa się na tych samych zasadach jak pierwsza ocena.
6. Od oceny negatywnej uzyskanej przez doktoranta w wyniku ponownej oceny śródokresowej nie przysługuje odwołanie. Wynik negatywny doktorant uzyskuje w przypadku nieprzystąpienia do ponownej oceny w wyznaczonym terminie. Wynik ponownej oceny jest ostateczny.

Rozdział 6
Warunki zawieszania kształcenia i przedłużania terminu złożenia rozprawy doktorskiej

§ 31

1. Dyrektor, na wniosek doktoranta, zawiesza kształcenie na okres odpowiadający czasowi trwania urlopu macierzyńskiego, urlopu na warunkach urlopu macierzyńskiego, urlopu ojcowskiego oraz urlopu rodzicielskiego, określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy.
2. W ciągu 30 dni kalendarzowych od dnia zakończenia zawieszenia kształcenia doktorant, w uzgodnieniu z promotorem, przedstawia dyrektorowi zaktualizowany indywidualny program kształcenia i indywidualny plan badawczy. Terminy wykonania przez doktoranta obowiązków wynikających z Regulaminu ulegają przedłużeniu odpowiednio o czas, na który zawieszono kształcenie.
3. W przypadku zawieszenia kształcenia w semestrze 4, termin przeprowadzenia oceny śródokresowej po zakończeniu zawieszenia wyznacza dyrektor po analizie zaktualizowanego indywidualnego planu badawczego zgodnie z § 27 ust. 2.
4. Nieprzedstawienie zaktualizowanego indywidualnego programu kształcenia, z zastrzeżeniem ust. 5 lub indywidualnego planu badawczego w terminie, o którym mowa w ust. 2, jest traktowane jako niepodjęcie kształcenia i skutkuje wszczęciem przez dyrektora procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
5. Nie przedstawia się indywidualnego programu kształcenia, jeżeli program ten został już zrealizowany.

§ 32

1. Dyrektor, w uzasadnionych przypadkach, w szczególności:
   1) wystąpienia zdarzeń losowych;
   2) czasowej niezdolności do odbywania kształcenia spowodowanej chorobą;
   3) posiadania orzeczenia o stopniu niepełnosprawności;
   4) konieczności sprawowania osobistej opieki nad chorym członkiem rodziny;
   5) konieczności sprawowania osobistej opieki nad dzieckiem do czwartego roku życia lub dzieckiem o orzeczonej niepełnosprawności;
   6) konieczności prowadzenia długotrwałych badań naukowych;
   7) oczekiwania na opublikowanie złożonej publikacji, w przypadku przygotowywania rozprawy doktorskiej w formie publikacji;
   8) zmiany promotora wynikającej z przyczyn losowych dokonanej w ostatnim roku kształcenia;
   9) opóźnienia w realizacji indywidualnego planu badawczego spowodowane uzasadnionymi czynnikami losowymi;

   może na wniosek doktoranta przedłużyć termin złożenia rozprawy doktorskiej, ustalony w indywidualnym planie badawczym.
2. Doktorant może ubiegać się o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej nie więcej niż dwukrotnie, z zastrzeżeniem ust. 3, pod warunkiem, że całkowity czas przedłużenia nie będzie dłuższy niż 2 lata.
3. Wniosek doktoranta o pierwsze przedłużenie, maksymalnie o 12 miesięcy, terminu złożenia rozprawy doktorskiej składany jest w ostatnim semestrze kształcenia, nie później niż 30 dni przed terminem złożenia rozprawy doktorskiej ustalonym w indywidualnym planie badawczym, a w przypadku drugiego

przedłużenia nie później niż 30 dni przed zakończeniem pierwszego okresu przedłużenia.

4. Doktorant we wniosku przedstawia uzasadnienie konieczności przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej (opis zaistniałej sytuacji) oraz wskazuje termin przedłużenia
5. Do wniosku dołącza się:
   1) opinię promotora lub promotorów;
   2) dokumenty uzasadniające przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej, w szczególności potwierdzające zaistnienie okoliczności, o których mowa w ust. 1 pkt 1-5;
   3) zaktualizowany indywidualny plan badawczy ze wskazaniem terminu złożenia rozprawy doktorskiej.
6. Przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej może dotyczyć tylko doktorantów, którzy zrealizowali program kształcenia, w tym indywidualny program kształcenia.

§ 33

1. Wnioski, o których mowa w § 31 ust. 1 i § 32 ust. 1 dyrektor, rozpatruje w terminie 14 dni od dnia ich złożenia.
2. W przypadku decyzji dyrektora o odmowie przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej, dyrektor wszczyna procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów.
3. Doktorant na czas zawieszenia kształcenia lub przedłużenia terminu złożenia rozprawy doktorskiej zachowuje status doktoranta.

Rozdział 7
Sposób dokumentowania przebiegu kształcenia

§ 34

1. Szkoła Doktorska prowadzi dokumentację przebiegu kształcenia.
2. Dokumentację przebiegu kształcenia w Szkole Doktorskiej stanowią:
   1) album doktorantów;
   2) teczka akt osobowych doktoranta;
   3) karta okresowych osiągnięć doktoranta.
3. Dokumentowanie przebiegu procesu kształcenia w Szkole Doktorskiej może być prowadzone w postaci elektronicznej.

Rozdział 8
Skreślenie z listy doktorantów

§ 35

1. Doktoranta skreśla się z listy doktorantów w przypadku:
   1) niepodjęcia kształcenia;
   2) naruszenia zakazu, o którym mowa w art. 200 ust. 7 Ustawy;
   3) negatywnego wyniku oceny śródokresowej;
   4) niezłożenia rozprawy doktorskiej w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;

5) rezygnacji z kształcenia;
6) ukarania karą dyscyplinarną wydalenia ze Szkoły Doktorskiej.

2. Doktorant może być skreślony z listy doktorantów w przypadku:
   1) niezadowalającego postępu w przygotowaniu rozprawy doktorskiej, w szczególności nierealizowania indywidualnego planu badawczego;
   2) niewywiązywania się z obowiązków wynikających z Regulaminu Szkoły Doktorskiej.
3. Przez niepodjęcie kształcenia, o którym mowa w ust. 1 pkt 1, rozumie się:
   1) niepotwierdzenie na piśmie złożenia ślubowania po wpisie na listę doktorantów w okresie dłuższym niż 30 dni od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia,
   2) nieprzedstawienie w ciągu 30 dni kalendarzowych od dnia zakończenia zawieszenia kształcenia zaktualizowanego indywidualnego planu badawczego oraz indywidualnego programu kształcenia, jeśli nie został zrealizowany,
   3) nieuczestniczenie doktoranta w zajęciach bez usprawiedliwienia w okresie dłuższym niż 60 dni od dnia rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia.
4. Procedurę skreślenia doktoranta z listy doktorantów wszczyna dyrektor.
5. W toku procedury skreślenia doktoranta z listy doktorantów dyrektor podejmuje czynności prowadzące do rzetelnego wyjaśnienia sprawy, a w szczególności:
   1) analizuje dokumenty związane ze sprawą;
   2) umożliwia doktorantowi złożenie wyjaśnień;
   3) może zasięgnąć opinii promotora lub promotorów lub rady dyscypliny lub kierownika jednostki organizacyjnej związanej z kształceniem doktoranta;
   4) w przypadku naruszenia zakazu, o którym mowa w art. 200 ust. 7 Ustawy wzywa doktoranta do złożenia, w terminie nie krótszym niż 30 dni, rezygnacji z kształcenia w innej szkole doktorskiej.
6. Skreślenie z listy doktorantów następuje w drodze decyzji administracyjnej wydawanej przez Rektora. Od decyzji przysługuje wniosek do Rektora o ponowne rozpatrzenie sprawy.

§ 36

1. Doktorant może zrezygnować z kształcenia w Szkole Doktorskiej w dowolnym czasie, składając rezygnację w formie pisemnej.

§ 37

1. Doktorant skreślony z listy doktorantów jest zobowiązany uregulować wszystkie zobowiązania wobec Akademii.
2. Decyzja administracyjna o skreśleniu z listy doktorantów Akademii włączana jest do teczki akt osobowych doktoranta.

Rozdział 9
Przeniesienie z innej szkoły doktorskiej

§ 38

1. Przeniesienie doktoranta do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej prowadzonej przez Akademię lub inny podmiot, o którym mowa w art. 198 ust. 3,

5 i 6 Ustawy, może nastąpić po wypełnieniu wszystkich zobowiązań wynikających z przepisów obowiązujących w szkole doktorskiej, którą doktorant opuszcza.

2. Doktorant innej szkoły doktorskiej ubiegający się o przeniesienie do Szkoły Doktorskiej WAT składa wniosek do dyrektora. Zakres informacji ujętych we wniosku określa dyrektor.
3. Warunkiem koniecznym przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej i wpisania go na listę doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT, jest pozytywna opinia rady dyscypliny i dyrektora.
4. Decyzję w sprawie odmowy przyjęcia doktoranta w ramach przeniesienia z innej szkoły doktorskiej podejmuje rektor.
5. Terminy złożenia indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego dla doktoranta, o którym mowa w ust. 3 określa dyrektor.
6. W przypadku różnic programowych dotyczących realizacji modułu podstawowego dyrektor ustala listę przedmiotów podlegających zaliczeniu oraz terminy ich zaliczenia.
7. Przeniesienie żołnierza zawodowego do Szkoły Doktorskiej z innej szkoły doktorskiej może nastąpić po spełnieniu wymogów, o których mowa w ust. 2 i 3 oraz otrzymaniu zgody przez organ kierujący go do Szkoły Doktorskiej.
8. Przeniesienie doktoranta Szkoły Doktorskiej do innej szkoły doktorskiej może nastąpić pod warunkiem wypełnienia wszystkich obowiązków wynikających z przepisów obowiązujących w Akademii. Zgodę na przeniesienie wyraża dyrektor, a w przypadku doktoranta - żołnierza zawodowego – zgodę wydaje także organ wojskowy kierujący go do Szkoły Doktorskiej.

Rozdział 10
Prawa i obowiązki doktorantów

§ 39

1. Doktorant ma prawo do:
   1) wnioskowania do rady dyscypliny o:
      a) powołanie promotora lub promotorów,
      b) powołanie dodatkowego promotora (promotorów) albo promotora pomocniczego;
      c) zmianę promotora (promotorów) lub promotora pomocniczego;
   2) wnioskowania do dyrektora o zmianę dyscypliny naukowej
   3) zdobywania i pogłębiania wiedzy w zakresie wybranej dyscypliny naukowej oraz dziedziny nauki;
   4) prowadzenia badań naukowych oraz uczestniczenia w pracach badawczych prowadzonych przez Akademię;
   5) opieki merytorycznej ze strony promotora lub promotorów albo promotora i promotora pomocniczego przy realizacji indywidualnego planu badawczego;
   6) opieki merytorycznej ze strony dziekana w przygotowaniu lub uczestniczeniu w prowadzeniu i prowadzeniu zajęć dydaktycznych;
   7) zawieszenia kształcenia, w przypadkach, o których mowa w § 31;
   8) ubiegania się o przedłużenie terminu złożenia rozprawy doktorskiej na zasadach określonych w § 32 i 33;
   9) złożenia rozprawy doktorskiej w terminie wcześniejszym niż termin ukończenia kształcenia przewidziany w Programie Kształcenia pod warunkiem

zrealizowania programu kształcenia i osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się;
10) rezygnacji z kształcenia w Szkole Doktorskiej;
11) składania wniosków do Rektora o ponowne rozpatrzenia sprawy w stosunku do wydanych decyzji administracyjnych;
12) zrzeszania się w organizacjach lub stowarzyszeniach doktorantów w podmiocie prowadzącym Szkołę Doktorską, na zasadach określonych w Ustawie;
13) korzystania z laboratoriów, sprzętu i aparatury naukowo-badawczej oraz ze zbiorów bibliotecznych i zasobów informatycznych w zakresie niezbędnym do realizacji programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego i przygotowania rozprawy doktorskiej;
14) wsparcia w przygotowywaniu wniosków grantowych;
15) odbywania części kształcenia, staży naukowych i praktyk zawodowych w krajowych i zagranicznych uczelniach i instytucjach naukowych oraz przedsiębiorstwach, których działalność związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej;
16) uczestnictwa w krajowych i zagranicznych seminariach, konferencjach i sympozjach naukowych, których tematyka dotyczy obszaru rozprawy doktorskiej;
17) otrzymywania stypendium doktoranckiego oraz zwiększenia tego stypendium na warunkach określonych w Regulaminie stypendium doktoranckiego;
18) ubiegania się o zakwaterowanie w domu studenckim Akademii lub wyżywienie w stołówce studenckiej oraz o zakwaterowanie małżonka lub dziecka w domu studenckim, na zasadach ustalonych dla studentów Akademii;
19) przerw wypoczynkowych;
20) występowania, za pośrednictwem właściwych organów samorządu doktorantów, z wnioskami do organów Akademii, dyrektora lub dziekana w zakresie spraw doktorantów;
21) posiadania legitymacji doktoranta.

§ 40

1. Doktorant jest obowiązany do:
   1) przestrzegania postanowień Statutu WAT, niniejszego Regulaminu, regulaminu zarządzania prawami autorskimi, prawami pokrewnymi, prawami własności przemysłowej i zasad komercjalizacji oraz korzystania z infrastruktury badawczej oraz innych przepisów obowiązujących w Akademii;
   2) postępowania zgodnie ze złożonym ślubowaniem oraz przestrzegania dobrych obyczajów wspólnoty akademickiej;
   3) postępowania zgodnie z Kodeksem etyki doktoranta;
   4) opracowania w uzgodnieniu z promotorem albo promotorami i przekazania dyrektorowi indywidualnego programu kształcenia w terminie do końca pierwszego semestru kształcenia;
   5) opracowania w uzgodnieniu z promotorem albo promotorami i przekazania dyrektorowi indywidualnego planu badawczego w terminie do 12 miesięcy od rozpoczęcia pierwszego semestru kształcenia;
   6) sumiennego i rzetelnego realizowania programu kształcenia, w tym indywidualnego programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego;

7) przedstawiania, na żądanie promotora, informacji o stanie realizacji zadań ujętych w indywidualnym planie badawczym w terminie określonym przez promotora;
8) odbywania praktyk zawodowych w formie prowadzenia zajęć lub uczestniczenia w ich prowadzeniu w wymierzę określonym w indywidualnym programie kształcenia;
9) przygotowania prezentacji na seminaria doktoranckie i terminowego składania sprawozdań semestralnych;
10) złożenia raportu śródokresowego z realizacji indywidualnego planu badawczego i przedstawienia autoprezentacji w ramach oceny śródokresowej w terminach określonych przez dyrektora,
11) złożenia rozprawy doktorskiej oraz dokumentów, o których mowa w § 21 ust. 3, w terminie określonym w indywidualnym planie badawczym;
12) składania oświadczenia, na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej, upoważniającego Akademię do wykazania osiągnięć naukowych w ramach dyscypliny, w której przygotowywana jest rozprawa doktorska;
13) posiadania elektronicznego identyfikatora naukowca zgodnego z międzynarodowymi standardami;
14) sprawozdawania osiągnięć naukowych, które powstały w związku z odbywaniem kształcenia w Szkole Doktorskiej na potrzeby ewaluacji jakości działalności naukowej;
15) przestrzegania zasad i przepisów przeciwpożarowych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy;
16) posługiwania się adresem mailowym WAT do kontaktu z promotorem lub promotorami, nauczycielami akademickimi i pracownikami Szkoły Doktorskiej, przekazane informacje na ww. adres mailowy uważa się za dostarczone;
17) bezzwłocznego powiadomienia na piśmie dyrektora o zmianie danych osobowych i adresowych, a także innych wymaganych przez Akademię;
18) zachowania w tajemnicy wszystkich wiadomości, z którymi doktorant zapoznał się w trakcie odbywania kształcenia, jeżeli wiadomości te stanowią informację niejawną lub inną prawnie chronioną.
19) realizacji dodatkowych obowiązków wynikających z warunków programów, umów, grantów, w ramach których został przyjęty do szkoły doktorskiej.

§ 41

1. Doktorantowi przysługuje prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze nieprzekraczającym 8 tygodni w roku. Preferowanym terminem do wykorzystania przerw wypoczynkowych jest okres wolny od zajęć dydaktycznych oraz odbywania praktyki zawodowej.
2. Terminy przerw wypoczynkowych doktorant ustala w porozumieniu z promotorem w sposób umożliwiający realizację obowiązków, o których mowa w § 40.
3. Doktorant składa wniosek o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej do dyrektora.
4. Dyrektor w terminie 7 dni rozstrzyga o wykorzystaniu przerwy wypoczynkowej we wnioskowanym terminie. Rozstrzygnięcie wymaga formy pisemnej.
5. W przypadku wniosku o wykorzystanie przerwy wypoczynkowej w okresie zajęć dydaktycznych, prowadzenia badań naukowych, praktyk zawodowych doktorant do wniosku dołącza opinię promotora lub w przypadku praktyki zawodowej także dziekana.

6. Prawo do przerw wypoczynkowych w wymiarze, o którym mowa w ust. 1 nie dotyczy żołnierzy zawodowych skierowanych do Szkoły Doktorskiej. Zagadnienie urlopów żołnierzy regulują przepisu z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny.

§ 42

1. Doktorant nieposiadający stopnia doktora otrzymuje stypendium doktoranckie, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. Stypendium doktoranckie nie przysługuje doktorantowi, którego kształcenie w Szkole Doktorskiej wiąże się z obowiązkiem zatrudnienia w WAT:
   1) na podstawie umowy o pracę;
   2) z wynagrodzeniem, którego wysokość przekracza wysokość wynagrodzenia profesora.
3. Łączny okres otrzymywania stypendium doktoranckiego w szkołach doktorskich nie może przekroczyć 4 lat. Do tego okresu nie wlicza się okresu zawieszenia oraz okresu kształcenia w Szkole Doktorskiej w przypadku, o którym mowa w art. 206 ust. 2 Ustawy.
4. W okresie zawieszenia kształcenia do ustalenia wysokości stypendium doktoranckiego stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące ustalania zasiłku macierzyńskiego, z tym, że przez podstawę wymiaru zasiłku rozumie się wysokość miesięcznego stypendium doktoranckiego, przysługującego w dniu złożenia wniosku o zawieszenie.
5. Szczegółowe zasady otrzymywania stypendium doktoranckiego, w tym jego wysokość i warunki zwiększenia określa Regulamin stypendium doktoranckiego.

§ 43

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, podlega odpowiedzialności dyscyplinarnej za naruszenie przepisów obowiązujących w Akademii oraz za czyn uchybiający godności doktoranta.
2. W przypadku żołnierzy, którzy odbywają kształcenie w Szkole Doktorskiej, odpowiedzialność dyscyplinarna na podstawie przepisów ustawy z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny nie wyłącza odpowiedzialności dyscyplinarnej, o której mowa w ust. 1.
3. Doktorantowi mogą być wymierzane następujące kary dyscyplinarne:
   1) upomnienie;
   2) nagana;
   3) nagana z ostrzeżeniem;
   4) zawieszenie w określonych prawach doktoranta na okres do jednego roku;
   5) wydalenie z Akademii.
4. Zasady odpowiedzialności dyscyplinarnej doktorantów oraz tryb postępowania dyscyplinarnego określa Statut WAT i Ustawa.
5. Prawomocne orzeczenie o udzieleniu kary dyscyplinarnej włącza się do teczki akt osobowych doktoranta.

§ 44

1. Doktorant ma prawo do posiadania legitymacji doktoranta oraz statusu doktoranta do dnia:

1) złożenia rozprawy doktorskiej;
2) zawieszenia w prawach doktoranta;
3) skreślenia z listy doktorantów.

2. W przypadku zniszczenia lub utraty legitymacji doktorant jest zobowiązany do niezwłocznego powiadomienia o tym dyrektora. Powiadomienie to powinno mieć formę pisemną, zawierać informację o okolicznościach utraty oraz wniosek o wydanie duplikatu legitymacji doktoranta.

§ 45

Kwestie dotyczące prawa autorskiego do rozprawy doktorskiej normują przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Rozdział 11
Przepisy przejściowe i końcowe

§ 46

Nieznajomość przez doktorantów oraz pracowników WAT przepisów zawartych w regulaminie lub treści innych przepisów obowiązujących w Akademii nie może stanowić usprawiedliwienia dla postępowania niezgodnego z obowiązującymi przepisami.

§ 47

Prawa i obowiązki doktoranta, wynikające z niniejszego Regulaminu, wygasają z dniem złożenia rozprawy doktorskiej albo z dniem, z którym decyzja o skreśleniu z listy doktorantów albo decyzja o wygaśnięciu praw doktoranta stała się ostateczna.

Wojskowa Akademia Techniczna

Zarządzenie
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 32/RKR/2022 z dnia 13 kwietnia 2022 r.

w sprawie określenia kryteriów oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.) oraz § 28 ust. 3 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” zarządza się, co następuje:

§ 1

1. Ocenę śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT (SDR WAT) przeprowadza się w połowie okresu kształcenia określonego w programie kształcenia SDR WAT, jednak nie później niż do końca IV. semestru kształcenia, z zastrzeżeniem ust. 2.
2. W szczególnie uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta, ocena śródokresowa może być przeprowadzona do końca pierwszego miesiąca V. semestru kształcenia.
3. Harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej ustala w formie decyzji dyrektor SDR WAT i podaje do wiadomości publicznej w terminie 30 dni od dnia rozpoczęcia czwartego semestru kształcenia, zachowując co najmniej miesięczny okres do pierwszej oceny.

§ 2

1. Ocena śródokresowa jest przeprowadzana przez powołaną przez rektora, dla każdej dyscypliny naukowej prowadzonej w SDR WAT, Komisję ds. oceny śródokresowej, zwaną dalej „komisją”.
2. Etapy pracy Komisji obejmują:
   1) analizę dokumentacji, o której mowa w § 3 ust. 4 pkt 1;
   2) ocenę autoprezentacji i rozmowy ewaluacyjnej z doktorantem, o których mowa w § 3 ust. 4 pkt 2 i 3;

3) ustalenie wyniku oceny śródokresowej doktoranta i przygotowanie uzasadnienia.

3. Ocena śródokresowa doktoranta kończy się wynikiem pozytywnym lub negatywnym.
4. Wynik oceny wraz z uzasadnieniem jest jawny.

§ 3

1. Ocena śródokresowa obejmuje okres od rozpoczęcia przez doktoranta kształcenia w Szkole Doktorskiej do dnia złożenia raportu śródokresowego.
2. Wzór raportu śródokresowego i opinii śródokresowej promotora oraz terminy, formę i miejsce ich składania określa Dyrektor Szkoły Doktorskiej.
3. Ocenie śródokresowej podlega w szczególności realizacja indywidualnego planu badawczego doktoranta (IPB).
4. Ocena śródokresowa doktoranta obejmuje ocenę:
   1) dokumentów związanych z realizacją przez doktoranta indywidualnego planu badawczego i przygotowaniem rozprawy doktorskiej:
      a) sprawozdania z przedmiotu Analiza obszaru badawczego,
      b) indywidualnego planu badawczego,
      c) sprawozdania semestralnego z realizacji IPB po III semestrze kształcenia wraz z opinią semestralną promotora/promotorów,
      d) raportu śródokresowego wraz z opinią śródokresową promotora albo promotorów;
   2) autoprezentacji doktoranta (max. 20 minut) dotyczącej realizacji indywidualnego planu badawczego;
   3) rozmowy ewaluacyjnej (dyskusji naukowej) z doktorantem dotyczącej zagadnień związanych z realizacją indywidualnego planu badawczego.
2. Rozmowa ewaluacyjna z doktorantem jest przeprowadzana przez komisję bezpośrednio po prezentacji doktoranta.

§ 4

1. Komisja ustala wynik oceny śródokresowej doktoranta na podstawie następujących kryteriów:
   1) terminowości realizacji etapów przygotowania rozprawy doktorskiej określonej w IPB;
   2) zgodności zrealizowanych etapów przygotowania rozprawy doktorskiej (zadań, zagadnień, badań) z zaplanowanymi w IPB;
   3) zgodności stopnia realizacji (udziału procentowego w całości rozprawy) zaplanowanych etapów przygotowania rozprawy doktorskiej zawartych w IPB;
   4) aktywności naukowej doktoranta - zgodności i stopnia realizacji zaplanowanych przedsięwzięć (konferencje, staże, publikacje);
   5) stopnia zaawansowania przygotowania rozprawy doktorskiej i możliwość terminowego złożenia rozprawy.
2. Każdy członek komisji dokonuje oceny doktoranta w ramach poszczególnych kryteriów ustalając wynik jako pozytywny lub negatywny.
3. Przy ocenie poszczególnych kryteriów członkowie komisji mogą dodatkowo wziąć pod uwagę i uwzględnić:
   1) osiągnięcia naukowe doktoranta;
   2) udział doktoranta w projektach, grantach, programach,

3) planowane przedsięwzięcia aktywności naukowej w semestrach V-VIII (w przypadku braku takich przedsięwzięć w semestrach I-IV),
4) zgodę Dyrektora Szkoły Doktorskiej na przesunięcie terminu oceny śródokresowej,
5) opóźnienia w realizacji indywidualnego planu badawczego spowodowane uzasadnionymi czynnikami losowymi, np. brak możliwości przeprowadzenia stażu, badań, udziału w konferencjach, jeżeli zostały one wskazane w raporcie śródokresowym doktoranta i opinii promotora.

§ 5

1. Komisja, dla każdego kryterium, o którym mowa w § 4 ust. 1 ustala wynik końcowy jako pozytywny lub negatywny.
2. Wynik pozytywny kryterium uzyskuje doktorant, jeżeli co najmniej 2 członków komisji dla tego kryterium ustaliło wynik pozytywny.
3. Warunkiem pozytywnej oceny śródokresowej doktoranta jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich kryteriów, o których mowa w ust. 1, z zastrzeżeniem ust. 4.
4. Niezłożenie przez doktoranta raportu śródokresowego wraz z opinią promotora albo promotorów lub nieprzystąpienie do rozmowy ewaluacyjnej w wyznaczonym terminie skutkuje negatywnym wynikiem oceny śródokresowej, z zastrzeżeniem ust. 5.
5. W uzasadnionych przypadkach, na wniosek doktoranta, dyrektor szkoły doktorskiej może wyznaczyć nowy termin złożenia raportu śródokresowego lub przeprowadzenia rozmowy ewaluacyjnej. Do wniosku doktorant dołącza opinię promotora.
6. Komisja przygotowuje wynik oceny śródokresowej doktoranta w terminie do 7 dni od dnia przeprowadzenia oceny śródokresowej doktoranta, natomiast uzasadnienie wyniku oceny śródokresowej w terminie do 14 dni od dnia przeprowadzenia oceny. W uzasadnieniu komisja może określić rekomendacje dotyczące zmian w indywidualnym planie badawczym. Wynik i uzasadnienie komisja niezwłocznie przekazuje dyrektorowi Szkoły Doktorskiej.

§ 6

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

(-) płk prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 3/SDR/2021 z dnia 15 marca 2021 r.

w sprawie ustalenia Harmonogramu przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w roku akademickim 2020/2021

Na podstawie § 27 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Ustala się harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w poszczególnych dyscyplinach naukowych Szkoły Doktorskiej w roku akademickim 2020/2021, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Indywidualny termin i godzina przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie ogłoszona na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i przekazana doktorantom pocztą elektroniczną w terminie do 31 maja 2021 r.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

/--/ dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT
nr …/SDR/2021 z dnia ……..

Harmonogram
przeprowadzania oceny śródokresowej dla doktorantów II roku kształcenia Szkoły Doktorskiej w roku akademickim 2020/2021

Lp.	Dyscyplina naukowa	Liczba doktorantów	Termin oceny, godzina rozpoczęcia
1	automatyka, elektronika i elektrotechnika	7	18 czerwca 2021 r., godz. 9.00
2	informatyka techniczna i telekomunikacja	6	17 czerwca 2021 r., godz. 9.00
3	inżynieria lądowa i transport	2	23 czerwca 2021 r., godz. 9.00
4	inżynieria materiałowa	1	23 czerwca 2021 r., godz. 11.00
5	inżynieria mechaniczna	9	15 i 16 czerwca 2021 r., godz. 9.00
6	nauki o bezpieczeństwie	8	21 czerwca 2021 r., godz. 9.00
7	nauki chemiczne	4	22 czerwca 2021 r., godz. 9.00
	Ogółem	**37**	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 8/SDR/2022 z dnia 1 kwietnia 2022 r.

w sprawie ustalenia Harmonogramu przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w roku akademickim 2021/2022

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 26 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Ustala się harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w poszczególnych dyscyplinach naukowych Szkoły Doktorskiej w roku akademickim 2021/2022, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Indywidualny termin i godzina przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie ogłoszona na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i przekazana doktorantom pocztą elektroniczną w terminie do 31 maja 2022 r.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT
nr 8/SDR/2022 z dnia 1 kwietnia 2022 r.

Harmonogram
przeprowadzenia oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia
w Szkole Doktorskiej w roku akademickim 2021/2022

Lp.	Dyscyplina naukowa	Liczba doktorantów	Termin oceny, godzina rozpoczęcia
1	automatyka, elektronika i elektrotechnika	**9**	20 i 21 czerwca 2022 r., godz. 9.00
		1 *(stypendysta programu NAWA)*	6 września 2022 r., godz. 12.00
2	informatyka techniczna i telekomunikacja	**7**	22 czerwca 2022 r., godz. 9.00
3	inżynieria lądowa i transport	**1**	20 czerwca 2022 r., godz. 13.00
4	inżynieria materiałowa	**2**	21 czerwca 2022 r., godz. 13.00
		1 *(uczestnik IV. edycji programu „Doktorat wdrożeniowy")*	5 września 2022 r., godz. 9.00
5	inżynieria mechaniczna	**16**	23, 24 i 27 czerwca 2022 r., godz. 9.00
		3 *(uczestnicy IV. edycji programu „Doktorat wdrożeniowy")*	6 września 2022 r., godz. 9.00
6	nauki o bezpieczeństwie	**12**	28 i 29 czerwca 2022 r., godz. 9.00
7	nauki chemiczne	**5**	30 czerwca 2022 r., godz. 9.00
		2 *(uczestnik IV. edycji programu „Doktorat wdrożeniowy" i doktoranta po zawieszeniu kształcenia)*	5 września 2022 r., godz. 11.00
Ogółem		**59**	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 6/SDR/2023 z dnia 15 marca 2023 r.

w sprawie ustalenia Harmonogramu przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w roku akademickim 2022/2023

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 26 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Ustala się harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w poszczególnych dyscyplinach naukowych Szkoły Doktorskiej w roku akademickim 2022/2023, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Indywidualny termin i godzina przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie ogłoszona na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i przekazana doktorantom pocztą elektroniczną w terminie do 31 maja 2023 r.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT
nr 6/SDR/2023 z dnia 15 marca 2023 r.

Harmonogram
przeprowadzenia oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia
w Szkole Doktorskiej w roku akademickim 2022/2023

Lp.	Dyscyplina naukowa	Liczba doktorantów	Termin oceny, godzina rozpoczęcia
1	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	**10**	26 i 27 czerwca 2023 r., godz. 9.00
		1 *(uczestnik V. edycji programu „Doktorat wdrożeniowy”)*	5 września 2023 r., godz. 9.00
2	informatyka techniczna i telekomunikacja	**12**	26 i 27 czerwca 2023 r., godz. 9.00
3	inżynieria lądowa, geodezja i transport	**1**	30 czerwca 2023 r., godz. 9.00
4	inżynieria materiałowa	**2**	30 czerwca 2023 r., godz. 10.00
5	inżynieria mechaniczna	**9**	28 i 29 czerwca 2023 r., godz. 9.00
		2 *(uczestnicy V. edycji programu „Doktorat wdrożeniowy”)*	5 września 2023 r., godz. 10.00
6	nauki chemiczne	**3**	30 czerwca 2023 r., godz. 12.00
7	nauki o bezpieczeństwie	**12**	28 i 29 czerwca 2023 r., godz. 9.00
		1 *(uczestnik V. edycji programu „Doktorat wdrożeniowy”)*	5 września 2023 r., godz. 12.00
Ogółem		**53**	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 2/SDR/2024 z dnia 28 marca 2024 r.

w sprawie ustalenia Harmonogramu przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w roku akademickim 2023/2024

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 28 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały 62/WAT/2023 z dnia 27 kwietnia 2023 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Ustala się harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w poszczególnych dyscyplinach naukowych Szkoły Doktorskiej w roku akademickim 2023/2024, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Indywidualny termin i godzina przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie ogłoszona na stronie internetowej Szkoły Doktorskiej i przekazana doktorantom pocztą elektroniczną w terminie do 31 maja 2024 r.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

(--) dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT
Nr 2/SDR/2024 z dnia 28 marca 2024 r.

Harmonogram
przeprowadzenia oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia
w Szkole Doktorskiej w roku akademickim 2023/2024

Lp.	Dyscyplina naukowa	Liczba doktorantów	Termin oceny godzina rozpoczęcia
1	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	**8**	23 września 2024 r., godz. 9.00
2	informatyka techniczna i telekomunikacja	**14**	23 i 24 września 2024 r., godz. 9.00
3	inżynieria lądowa, geodezja i transport	**6**	24 września 2024 r., godz. 9.00
4	inżynieria materiałowa	**4**	25 września 2024 r., godz. 9.00
5	inżynieria mechaniczna	**15**	25 i 26 września 2024 r., godz. 9.00
6	nauki chemiczne	**4**	27 września 2024 r., godz. 9.00
7	nauki o bezpieczeństwie	**12**	26 i 27 września 2024 r., godz. 9.00
Ogółem		**63**	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 9/SDR/2025 z dnia 25 kwietnia 2025 r.

w sprawie ustalenia Harmonogramu przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w roku akademickim 2024/2025

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 21 ust. 1 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Ustala się harmonogram przeprowadzania oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia Szkoły Doktorskiej WAT w poszczególnych dyscyplinach naukowych w roku akademickim 2024/2025, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Indywidualny termin i godzina przeprowadzenia oceny śródokresowej zostanie przekazana doktorantom pocztą elektroniczną w terminie do 30 lipca 2025 r.

§ 2

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT
Nr 9/SDR/2025 z dnia 25 kwietnia 2025 r.

Harmonogram
przeprowadzenia oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia
w Szkole Doktorskiej w roku akademickim 2024/2025

Lp.	Dyscyplina naukowa	Liczba doktorantów podlegających ocenie	Termin oceny godzina rozpoczęcia
1	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	6	22 września 2025 r., godz. 9.00
2	informatyka techniczna i telekomunikacja	13	22 i 23 września 2025 r., godz. 9.00
3	inżynieria lądowa, geodezja i transport	6	23 września 2025 r., godz. 9.00
4	inżynieria materiałowa	2	24 września 2025 r., godz. 9.00
5	inżynieria mechaniczna	13	25 i 26 września 2025 r., godz. 9.00
6	nauki chemiczne	2	24 września 2025 r., godz. 9.00
7	nauki o bezpieczeństwie	10	25 i 26 września 2025 r., godz. 9.00
	Ogółem	**52**	

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 109/RKR/2021 z dnia 25maja 2021 r.

w sprawie powołania Komisji do spraw oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2020/2021

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 r. z dnia 9 października 2019 r.), w związku z § 28 ust. 4 załącznika do uchwały Nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia w roku akademickim 2020/2021 oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego powołuje się:

1. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Waldemar ŻENDZIAN - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Mateusz PASTERNAK, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Erwin MACIAK - Politechnika Śląska;
2. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Bolesław SZAFRAŃSKI, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Jerzy BALICKI, prof. PW - Politechnika Warszawska;
      - dr hab. inż. Krzysztof MURAWSKI, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;

3. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Janusz BOGUSZ - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Wojciech MOĆKO, prof. ITS - Instytut Transportu Samochodowego;
      - dr hab. inż. Dariusz GOTLIB, prof. PW - Politechnika Warszawska;
4. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Zbigniew BOJAR - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. Małgorzata NOREK, prof. WAT – Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Dariusz OLESZAK, prof. uczelni – Politechnika Warszawska;
5. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Radosław TRĘBIŃSKI - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Krzysztof Sławomir SIBILSKI - Politechnika Warszawska;
      - prof. dr hab. inż. Zdzisław BOGDANOWICZ - Wojskowa Akademia Techniczna;
6. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena TYKARSKA - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Robert NOWAKOWSKI - Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk;
      - płk dr hab. inż. Przemysław KULA, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
7. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   1) przewodniczący: płk dr hab. Szymon MITKOW, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. Jacek BIL, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna
      - płk dr hab. Krzysztof DRABIK, prof. ASzWoj – Akademia Sztuki Wojennej.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji, o których mowa w § 1, zatrudnionym poza WAT przysługuje wynagrodzenie w wysokości 20% wynagrodzenia profesora.
2. Wynagrodzenie wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji.

§ 3

Komisje do spraw oceny śródokresowej, w składach określonych w § 1, działają od 1 czerwca 2021 r. do dnia 31 października 2021 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

(--) płk prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 202/RKR/2022 z dnia 25 maja 2022 r.

w sprawie powołania Komisji do spraw oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2021/2022

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 27 ust. 1 i 3 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia w roku akademickim 2021/2022 oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego powołuje się:

1. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Andrzej Zając - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Mateusz Pasternak, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Erwin Maciak, prof. uczelni - Politechnika Śląska.
2. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Tadeusz Nowicki, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Jarosław Michalak, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - kmdr dr hab. inż. Tomasz Praczyk, prof. AMW - Akademia Marynarki Wojennej.

3. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Anna Fryśkowska-Skibniewska, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Stanisław Mikrut, prof. AGH - Akademia Górniczo-Hutnicza;
      - dr hab. inż. Dariusz Gotlib, prof. PW - Politechnika Warszawska.
4. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
   1) przewodniczący: płk dr hab. inż. Paweł Madejczyk, prof. uczelni – Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. Dominik Dorosz – Akademia Górniczo-Hutnicza;
      - dr hab. inż. Paweł Marć, prof. WAT – Wojskowa Akademia Techniczna.
5. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Radosław Trębiński - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Zdzisław Bogdanowicz - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - prof. dr hab. inż. Grzegorz Kowaleczko – Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych.
6. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. Wiktor Lewandowski - Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych, Uniwersytet Warszawski;
      - prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło - Wojskowa Akademia Techniczna.
7. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   1) Przewodniczący – płk dr hab. Konrad Stańczyk, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. Sławomir Bartosiewicz, prof. WAT- Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Marcin Jurgielewicz, prof. PRz, Politechnika Rzeszowska.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji, o których mowa w § 1, zatrudnionym poza WAT przysługuje wynagrodzenie w wysokości 20% wynagrodzenia profesora.
2. Wynagrodzenie wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji.

§ 3

Komisje do spraw oceny śródokresowej, w składach określonych w § 1, działają od 1 czerwca 2022 r. do dnia 31 października 2022 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 153/RKR/2023 z dnia 30 maja 2023 r.

w sprawie powołania Komisji do spraw oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2022/2023

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 27 ust. 1 i 3 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego” (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 4/WAT/2022 z dnia 5 października 2022 r.), postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia w roku akademickim 2022/2023 oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego powołuje się:

1. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Andrzej Zając - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Mateusz Pasternak - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Erwin Maciak, prof. uczelni - Politechnika Śląska.
2. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Ryszard Antkiewicz, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Grzegorz Borowik, prof. UTH - Uczelnia Techniczno-Handlowa;
      - dr hab. inż. Jarosław Michalak, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna.

3. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Krzysztof Pokonieczny, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Piotr Smarzewski, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Michał Piasecki, prof. ITB - Instytut Techniki Budowlanej.
4. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Zbigniew Bojar – Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Stanisław Jóźwiak, prof. WAT – Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Marek Krasnowski – Politechnika Warszawska.
5. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Radosław Trębiński - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Zdzisław Bogdanowicz - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - prof. dr hab. inż. Grzegorz Kowaleczko – Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych.
6. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Marzena Tykarska - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. Mariusz Kluska - Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach;
      - dr hab. Krzysztof Kuśmierek, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna.
7. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   1) Przewodniczący – dr hab. Sławomir Byłeń, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. Zbigniew Ścibiorek - Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu
      - dr hab. Włodzimierz Fehler, prof. UPH - Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji, o których mowa w § 1, zatrudnionym poza WAT przysługuje wynagrodzenie w wysokości 20% wynagrodzenia profesora.

2. Wynagrodzenie wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji.

§ 3

Komisje do spraw oceny śródokresowej, w składach określonych w § 1, działają od 15 czerwca 2023 r. do dnia 31 października 2023 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Rektor

gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 180/RKR/2024 z dnia 17 czerwca 2024 r.

w sprawie powołania Komisji do spraw oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2023/2024

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 29 ust. 1 i 3 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 62/WAT/2023 z dnia 27 kwietnia 2023 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”, postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego podlegających ocenie w roku akademickim 2023/2024 powołuje się:

1. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Andrzej Zając - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Mateusz Pasternak - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Erwin Maciak, prof. uczelni - Politechnika Śląska.
2. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Bolesław Szafrański, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. Maria Ganzha - Politechnika Warszawska;
      - dr hab. inż. Janusz Dudczyk - Wojskowa Akademia Techniczna.

3. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Adam Stolarski - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Andrzej Świderski - Instytut Transportu Samochodowego;
      - dr hab. inż. Kamil Kowalczyk, prof. UWM - Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.
4. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Krzysztof Jóźwikowski – Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. Małgorzata Norek, prof. WAT – Wojskowa Akademia Techniczna;
      - dr hab. inż. Adam Dębski, prof. PAN – Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk.
5. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Zdzisław Bogdanowicz - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Grzegorz Kowaleczko – Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych;
      - dr hab. inż. Zbigniew Leciejewski - Wojskowa Akademia Techniczna.
6. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Magdalena Urbańska, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Agnieszka Woźniak - Politechnika Warszawska;
      - dr hab. inż. Przemysław Kula, prof. WAT- Wojskowa Akademia Techniczna.
7. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   1) Przewodniczący – dr hab. Adam Ostanek, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - płk dr hab. Konrad Stańczyk, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - prof. dr hab. Tomasz Kośmider – Akademia Wymiaru Sprawiedliwości.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji, o których mowa w § 1, zatrudnionym poza WAT przysługuje wynagrodzenie w wysokości 20% wynagrodzenia profesora.
2. Wynagrodzenie wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji.

§ 3

Komisje do spraw oceny śródokresowej, w składach określonych w § 1, działają od 1 sierpnia 2024 r. do dnia 31 października 2024 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Z upoważnienia Rektora
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Wojskowa Akademia Techniczna

Nr sprawy:

Decyzja
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 215/RKR/2025 z dnia 27 czerwca 2025 r.

w sprawie powołania Komisji do spraw oceny śródokresowej doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego na rok akademicki 2024/2025

Na podstawie § 18 ust. 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), w związku z § 28 ust. 1 i 3 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 28/WAT/2024 z dnia 25 kwietnia 2024 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego", postanawia się, co następuje:

§ 1

Do przeprowadzenia oceny śródokresowej doktorantów II roku kształcenia w Szkole Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego podlegających ocenie w roku akademickim 2024/2025 powołuje się:

1. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Mateusz Pasternak - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Erwin Maciak, prof. uczelni - Politechnika Śląska;
      - dr hab. inż. Marek Piszczek, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna.
2. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Arkadiusz Orłowski, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - dr hab. inż. Jarosław Michalak, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;

- dr hab. Grażyna Ślusarczyk, prof. UJ - Uniwersytet Jagielloński.

3. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Adam Stolarski - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Jerzy Merkisz - Politechnika Poznańska;
      - dr hab. inż. Jacek Łubczonek, prof. PM - Politechnika Morska w Szczecinie.
4. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa w składzie:
   1) przewodniczący: prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Krzysztof Jóźwikowski – Wojskowa Akademia Techniczna
      - dr hab. inż. Tomasz Mościcki - Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk.
5. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Volodymyr Hutsaylyuk, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Grzegorz Kowaleczko – Lotnicza Akademia Wojskowa;
      - dr hab. inż. Wojciech Kaczmarek, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna.
6. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki chemiczne w składzie:
   1) przewodniczący: dr hab. inż. Przemysław Kula, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. inż. Krzysztof Czupryński - Wojskowa Akademia Techniczna;
      - prof. dr hab. Tomasz Ligor – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.
7. Komisję do spraw oceny śródokresowej doktorantów dyscypliny naukowej nauki o bezpieczeństwie w składzie:
   1) Przewodniczący – dr hab. Sławomir Augustyn, prof. WAT - Wojskowa Akademia Techniczna;
   2) członkowie:
      - prof. dr hab. Andrzej Pieczywok - Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy;
      - dr hab. Ireneusz Dziubek – Akademia Kaliska im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego.

§ 2

1. Osobom biorącym udział w pracach komisji, o których mowa w § 1, zatrudnionym poza WAT przysługuje wynagrodzenie w wysokości 20% wynagrodzenia profesora.
2. Wynagrodzenie wypłacane jest po zakończeniu pracy komisji.

§ 3

Komisje do spraw oceny śródokresowej, w składach określonych w § 1, działają od 1 września 2025 r. do dnia 30 listopada 2025 r.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Z upoważnienia Rektora
Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

dr inż. Piotr Zalewski, prof. WAT
Dyrektor Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
/ **dokument podpisany kwalifikowanym podpisem elektronicznym** /

Sporządził(a): Dariusz Podbielski (SDR)
 tel. 261837561, e-mail: dariusz.podbielski@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 5/SDR/2021 z dnia 8 kwietnia 2021 r.

w sprawie określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta i opinii śródokresowej promotora przygotowywanych przed oceną śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 6 ust. 5 pkt 11 Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej WAT stanowiącego załącznik do zarządzenia Rektora WAT Nr 48/RKR/2019 z dnia 28 listopada 2019 r. w sprawie nadania Regulaminu organizacyjnego Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, w związku z § 14 ust. 1 pkt 2 i § 29 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 49/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego" postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór raportu śródokresowego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii śródokresowej promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.

§ 2

1. Doktorant przekazuje raport śródokresowy w formie papierowej lub elektronicznej promotorowi i do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej co najmniej na 14 dni przed datą oceny śródokresowej.
2. Promotor przekazuje opinię, w formie papierowej lub elektronicznej, do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej co najmniej na 7 dni przed datą oceny śródokresowej.

§ 3

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 8/SDR/2021
z dnia 8 kwietnia 2021 r.

Warszawa, dn.……

RAPORT ŚRÓDOKRESOWY DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

A. Dane informacyjne

1. **Imię i nazwisko doktoranta/doktorantki**

2. **Dyscyplina naukowa**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

5. **Temat rozprawy doktorskiej**

B. Indywidualny Plan Badawczy (IPB)

1. **Przygotowanie rozprawy doktorskiej**
   1) **Informacja o zagadnieniach związanych z przygotowaniem rozprawy doktorskiej zrealizowanych w I i II semestrze**

2) Planowane do realizacji w III i IV semestrze zagadnienia ujęte w IPB

Lp.	Etapy rozprawy doktorskiej i realizowane zagadnienia	Udział w całości rozprawy (%)	Semestr realizacji
1			III
2			IV

3) Realizacja IPB

a) Informacja o zrealizowanych zagadnieniach zaplanowanych na III i IV semestr kształcenia

b) Informacja o niezrealizowaniu zagadnień zaplanowanych na III i IV semestr kształcenia lub niewypełnienia zakładanego udziału procentowego - przyczyny i planowany termin realizacji

c) Informacja o stanie realizacji IPB – przygotowania rozprawy doktorskiej

Lp.	Semestr realizacji IPB	Zrealizowany udział w całości rozprawy (%)	Planowany udział w całości rozprawy według IPB (%)
1	III		
2	IV		
3	V-VIII*		

** należy wpisać, ile % udziału w całości rozprawy zaplanowanego na V-VIII semestr zrealizowano w semestrach III-IV*

d) Informacja o zrealizowaniu zagadnień zaplanowanych na V-VIII semestr kształcenia lub innych dodatkowych zagadnień nieujętych w IPB

Zagadnienia ujęte w IPB *Dodatkowe zagadnienia*

2. Aktywność naukowa od rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT

1) Publikacje *(autorzy, nazwa publikacji, wydawnictwo, nr ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku liczba punktów z listy MNiSW)*

– –

2) Zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych *(nazwa konferencji, forma konferencji, forma wystąpienia, termin)*

– –

3) Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych *(nazwa konferencji, forma organizacji, termin)*

4) Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej *(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)*

3. Udział w projektach, grantach, programach

Lp.	Nazwa projektu, grantu, programu	Czas udziału od- do	Instytucja finansująca /prowadząca /realizująca	Rola i udział doktoranta
1.				

4. Dodatkowe informacje o osiągnięciach w okresie sprawozdawczym *(np. nagrody wyróżnienia itp.)*

……

Data i czytelny podpis doktoranta

<u>Załączniki:</u>

1. Załącznik nr 1 – kopia pierwszej strony publikacji i abstrakt

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr …/SDR/2021
z dnia …… 2021 r.

Warszawa, dn.……

OPINIA ŚRÓDOKRESOWA PROMOTORA[1]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

3. **Opinia promotora o realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego i ocena perspektywy terminowego przygotowania przez doktoranta rozprawy doktorskiej**

……
Data i podpis promotora/promotorów

[1] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 11/SDR/2022 z dnia 12 kwietnia 2022 r.

w sprawie określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta i opinii śródokresowej promotora przygotowywanych przed oceną śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 28 ust. 4 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego", postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór raportu śródokresowego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii śródokresowej promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji.

§ 2

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, w terminie określonym w harmonogramie roku akademickiego, przekazuje w formie papierowej lub elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej raport śródokresowy wraz z opinią śródokresową promotora albo promotorów.
2. Doktorant realizujący kształcenie w Szkole Doktorskiej w ramach programów, projektów, umów przekazuje raport śródokresowy i opinię śródokresową promotora albo promotorów, do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej w terminie określonym przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

§ 3

Traci moc Decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 5/SDR/2021 z dnia 8 kwietnia 2021 r. w sprawie określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta i opinii śródokresowej promotora przygotowywanych przed oceną śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 11/SDR/2022
z dnia 12 kwietnia 2022 r.

Warszawa, dn.……

RAPORT ŚRÓDOKRESOWY DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

A. Dane informacyjne

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Dyscyplina naukowa**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

5. **Temat rozprawy doktorskiej**

6. **Planowana forma rozprawy doktorskiej**

B. Indywidualny Plan Badawczy (IPB)

1. Przygotowanie rozprawy doktorskiej

1) **Informacja o zagadnieniach związanych z przygotowaniem rozprawy doktorskiej zrealizowanych w I i II semestrze** *(max. 2000 znaków bez spacji)*

2) Planowane do realizacji w III i IV semestrze zagadnienia ujęte w IPB

Lp.	Etapy rozprawy doktorskiej i realizowane zagadnienia	Semestr realizacji
1		III
2		IV

3) Realizacja IPB

a) Informacja o zaplanowanych na III semestr kształcenia i zrealizowanych zagadnieniach – opis realizacji i wyniki *(max. 2500 znaków bez spacji)*

b) **Informacja o zaplanowanych na IV semestr kształcenia i zrealizowanych zagadnieniach – opis realizacji i wyniki oraz informacja o realizacji niezrealizowanych zagadnień planowanych na III semestr** *(max. 2500 znaków bez spacji)*

c) **Informacja o zaplanowanych na III i IV semestr kształcenia, a niezrealizowanych zagadnieniach lub niewypełnieniu zakładanego udziału procentowego dla tych semestrów - przyczyny i planowany termin realizacji** *(max. 2000 znaków bez spacji)*

d) Informacja o stanie przygotowania rozprawy doktorskiej - realizacji IPB

Lp.	Semestr realizacji IPB	Zrealizowany udział w całości rozprawy (%)	Planowany udział w całości rozprawy według IPB (%)
1	I-II		
1	III		
2	IV		
3	Ogółem		

e) Informacja o dodatkowym zrealizowaniu zagadnień zaplanowanych na V-VIII semestr kształcenia lub innych dodatkowych zagadnień nieujętych w IPB *(max. 2000 znaków bez spacji)*

Zagadnienia ujęte w IPB

Dodatkowe zagadnienia

2. Aktywność naukowa od rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT[1]

1) Publikacje *(autorzy, nazwa publikacji, wydawnictwo, nr ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku, liczba punktów z wykazów, o których mowa w art. 267 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, jeśli publikacja jest ujęta na wykazie)*

2) Zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych *(nazwa konferencji, forma konferencji, forma wystąpienia, termin)*

3) Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych *(nazwa konferencji, forma organizacji, termin)*

4) Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej *(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)*

5) Informacja o planowanych, a niezrealizowanych przedsięwzięciach aktywności naukowej – odniesienie do pkt 1-4

[1] Aktywność naukowa doktoranta powinna być udokumentowana: w przypadku publikacji kopią pierwszej strony i abstraktem lub krótkim streszczeniem (w przypadku oczekiwania na publikację), programem konferencji, zaświadczeniem, dyplomem, itp.

6) Udział w projektach, grantach, programach

Lp.	Nazwa projektu, grantu, programu	Czas udziału od- do	Instytucja finansująca /prowadząca /realizująca	Rola i udział doktoranta
1.				

7) Dodatkowe informacje o osiągnięciach w okresie sprawozdawczym *(np. nagrody wyróżnienia itp.)*

……

data i czytelny podpis doktoranta

<u>Załączniki</u> *(dokumenty potwierdzające aktywność naukową)*:

1. …….
2. …….

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 11/SDR/2022
z dnia 12 kwietnia 2022 r.

Warszawa, dn.…….

OPINIA ŚRÓDOKRESOWA PROMOTORA[2]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

3. **Ocena realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego**

Pozytywna/negatywna[3]

4. **Opinia o realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego (uzasadnienie oceny) [4]**

[2] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię
[3] niepotrzebne skreślić
[4] ocena terminowości, jakości i zgodności (merytorycznej i procentowej) realizacji zaplanowanych w IPB etapów przygotowania rozprawy doktorskiej oraz planowanej aktywności naukowej doktoranta

5. **Informacja o przyczynach opóźnienia w realizacji indywidualnego planu badawczego[5]**

6. **Ocena stanu przygotowania rozprawy doktorskiej (w %) i perspektywy terminowego przygotowania przez doktoranta rozprawy doktorskiej**

……

data i podpis promotora

[5] w tym dodatkowa aktywność doktoranta, osiągniecia naukowe, udział w projektach, grantach, programach mająca wpływa na stopień realizacji IPB

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 5/SDR/2023 z dnia 15 marca 2023 r.

w sprawie określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta, opinii śródokresowej promotora oraz opinii śródokresowej opiekuna pomocniczego przygotowywanych przed oceną śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 28 ust. 4 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”, postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór raportu śródokresowego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii śródokresowej promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji,
   3) wzór opinii śródokresowej opiekuna pomocniczego, stanowiący załącznik nr 3 do decyzji.

§ 2

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, w terminie określonym w harmonogramie roku akademickiego, przekazuje w formie papierowej i elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej raport śródokresowy wraz z opinią śródokresową promotora albo promotorów.
2. Doktorant realizujący kształcenie w Szkole Doktorskiej w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy” przekazuje w formie papierowej i elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej raport śródokresowy wraz z opinią śródokresową promotora i opinią opiekuna pomocniczego, w terminie określonym przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

§ 3

Traci moc Decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 11/SDR/2022 z dnia 12 kwietnia 2022 r. w sprawie określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta i opinii śródokresowej promotora przygotowywanych przed oceną śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 5/SDR/2023
z dnia 15 marca 2023 r.

RAPORT ŚRÓDOKRESOWY DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

A. Dane informacyjne

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Dyscyplina naukowa**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

5. **Temat rozprawy doktorskiej**

6. **Planowana forma rozprawy doktorskiej**

B. Indywidualny Plan Badawczy (IPB)

1. **Przygotowanie rozprawy doktorskiej**
   1) **Informacja o zagadnieniach związanych z przygotowaniem rozprawy doktorskiej zrealizowanych w I i II semestrze** *(max. 2000 znaków bez spacji)*

   2) **Planowane do realizacji w III i IV semestrze zagadnienia ujęte w IPB**

Lp.	Etapy rozprawy doktorskiej i realizowane zagadnienia	Semestr realizacji
1		III
2		IV

   3) **Realizacja IPB**
      a) **Informacja o zaplanowanych na III semestr kształcenia i zrealizowanych zagadnieniach – opis realizacji i wyniki** *(max. 2500 znaków bez spacji)*

      b) **Informacja o zaplanowanych na IV semestr kształcenia i zrealizowanych zagadnieniach – opis realizacji i wyniki oraz informacja o realizacji niezrealizowanych zagadnień planowanych na III semestr** *(max. 2500 znaków bez spacji)*

      c) **Informacja o zaplanowanych na III i IV semestr kształcenia, a niezrealizowanych zagadnieniach lub niewypełnieniu zakładanego udziału procentowego dla tych semestrów - przyczyny i planowany termin realizacji** *(max. 2000 znaków bez spacji)*

      d) **Informacja o stanie przygotowania rozprawy doktorskiej - realizacji IPB**

Lp.	Semestr realizacji IPB	Zrealizowany udział w całości rozprawy (%)	Planowany udział w całości rozprawy według IPB (%)
1	I-II		
2	III		
3	IV		
4	Ogółem – stan na 1 czerwca		

e) Informacja o dodatkowym zrealizowaniu zagadnień zaplanowanych na V-VIII semestr kształcenia lub innych dodatkowych zagadnień nieujętych w IPB *(max. 2000 znaków bez spacji)*

Zagadnienia ujęte w IPB *Dodatkowe zagadnienia*

2. Aktywność naukowa od rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT[1]

1) Publikacje *(autorzy, nazwa publikacji, wydawnictwo, nr ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku, liczba punktów z wykazów, o których mowa w art. 267 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, jeśli publikacja jest ujęta na wykazie)*

2) Zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych *(nazwa konferencji, forma konferencji, forma wystąpienia, termin)*

3) Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych *(nazwa konferencji, forma organizacji, termin)*

4) Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej *(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)*

5) Informacja o planowanych, a niezrealizowanych przedsięwzięciach aktywności naukowej – odniesienie do pkt 1-4

6) Udział w projektach, grantach, programach

Lp.	Nazwa projektu, grantu, programu	Czas udziału od- do	Instytucja finansująca /prowadząca /realizująca	Rola i udział doktoranta
1.				

[1] Aktywność naukowa doktoranta powinna być udokumentowana: w przypadku publikacji kopią pierwszej strony i abstraktem lub krótkim streszczeniem (w przypadku oczekiwania na publikację), programem konferencji, zaświadczeniem, dyplomem, itp.

7) **Dodatkowe informacje o osiągnięciach w okresie sprawozdawczym** *(np. nagrody wyróżnienia itp.)*

……

data i czytelny podpis doktoranta

<u>Załączniki</u> *(dokumenty potwierdzające aktywność naukową)*:

1. …….
2. …….

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 5/SDR/2023
z dnia 15 marca 2023 r.

OPINIA ŚRÓDOKRESOWA PROMOTORA[2]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

3. **Ocena realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego**

   pozytywna/negatywna[3]

4. **Opinia o realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego (uzasadnienie oceny) [4]**

5. **Informacja o przyczynach opóźnienia w realizacji indywidualnego planu badawczego, jeśli występują[5]**

6. **Ocena stanu przygotowania rozprawy doktorskiej (w %) i perspektywy terminowego przygotowania przez doktoranta rozprawy doktorskiej**

.....
data i podpis promotora

[2] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię
[3] niepotrzebne skreślić
[4] ocena terminowości, jakości i zgodności (merytorycznej i procentowej) realizacji zaplanowanych w IPB etapów przygotowania rozprawy doktorskiej oraz planowanej aktywności naukowej doktoranta
[5] w tym dodatkowa aktywność doktoranta, osiągniecia naukowe, udział w projektach, grantach, programach mająca wpływa na stopień realizacji IPB

Załącznik nr 3 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 5/SDR/2023
z dnia 15 marca 2023 r.

OPINIA ŚRÓDOKRESOWA OPIEKUNA POMOCNICZEGO[6]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień nauk./zaw. imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

3. **Ocena realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego**

   pozytywna/negatywna[7]

4. **Opinia o realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego (uzasadnienie oceny)[8]**

5. **Ocena stanu przygotowania rozprawy doktorskiej (w %) i perspektywy terminowego przygotowania przez doktoranta rozprawy doktorskiej**

……
data i podpis opiekuna pomocniczego

[6] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"
[7] niepotrzebne skreślić
[8] ocena terminowości, jakości i zgodności (merytorycznej i procentowej) realizacji zaplanowanych w IPB etapów przygotowania rozprawy doktorskiej oraz planowanej aktywności naukowej doktoranta oraz informacja o ewentualnych przyczynach opóźnienia w realizacji IPB

Wojskowa Akademia Techniczna

Decyzja
Dyrektora Szkoły Doktorskiej
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

nr 5/SDR/2023 z dnia 15 marca 2023 r.

w sprawie określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta, opinii śródokresowej promotora oraz opinii śródokresowej opiekuna pomocniczego przygotowywanych przed oceną śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego

Na podstawie § 103 ust. 6 pkt 11 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t.j. Obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), w związku z § 28 ust. 4 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego stanowiącego załącznik do uchwały nr 21/WAT/2021 Senatu WAT z dnia 29 kwietnia 2021 r. w sprawie uchwalenia „Regulaminu Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego”, postanawia się, co następuje:

§ 1

1. Wprowadza się:
   1) wzór raportu śródokresowego z realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, stanowiący załącznik nr 1 do decyzji,
   2) wzór opinii śródokresowej promotora, stanowiący załącznik nr 2 do decyzji,
   3) wzór opinii śródokresowej opiekuna pomocniczego, stanowiący załącznik nr 3 do decyzji.

§ 2

1. Doktorant, z zastrzeżeniem ust. 2, w terminie określonym w harmonogramie roku akademickiego, przekazuje w formie papierowej i elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej raport śródokresowy wraz z opinią śródokresową promotora albo promotorów.
2. Doktorant realizujący kształcenie w Szkole Doktorskiej w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy” przekazuje w formie papierowej i elektronicznej do Dziekanatu Szkoły Doktorskiej raport śródokresowy wraz z opinią śródokresową promotora i opinią opiekuna pomocniczego, w terminie określonym przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej.

§ 3

Traci moc Decyzja Dyrektora Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego nr 11/SDR/2022 z dnia 12 kwietnia 2022 r. w sprawie określenia wzoru raportu śródokresowego doktoranta i opinii śródokresowej promotora przygotowywanych przed oceną śródokresową doktorantów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego.

§ 4

Decyzja wchodzi w życie z dniem podpisania.

Dyrektor
Szkoły Doktorskiej WAT

dr inż. Piotr ZALEWSKI, prof. WAT

Sporządził: Dariusz Podbielski – SDR WAT

Załącznik nr 1 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 5/SDR/2023
z dnia 15 marca 2023 r.

RAPORT ŚRÓDOKRESOWY DOKTORANTA SZKOŁY DOKTORSKIEJ WAT

A. Dane informacyjne

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Dyscyplina naukowa**

3. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora/promotorów**

4. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora pomocniczego**

5. **Temat rozprawy doktorskiej**

6. **Planowana forma rozprawy doktorskiej**

B. Indywidualny Plan Badawczy (IPB)

1. **Przygotowanie rozprawy doktorskiej**
   1) **Informacja o zagadnieniach związanych z przygotowaniem rozprawy doktorskiej zrealizowanych w I i II semestrze** *(max. 2000 znaków bez spacji)*

   2) **Planowane do realizacji w III i IV semestrze zagadnienia ujęte w IPB**

Lp.	Etapy rozprawy doktorskiej i realizowane zagadnienia	Semestr realizacji
1		III
2		IV

   3) **Realizacja IPB**
      a) **Informacja o zaplanowanych na III semestr kształcenia i zrealizowanych zagadnieniach – opis realizacji i wyniki** *(max. 2500 znaków bez spacji)*

      b) **Informacja o zaplanowanych na IV semestr kształcenia i zrealizowanych zagadnieniach – opis realizacji i wyniki oraz informacja o realizacji niezrealizowanych zagadnień planowanych na III semestr** *(max. 2500 znaków bez spacji)*

      c) **Informacja o zaplanowanych na III i IV semestr kształcenia, a niezrealizowanych zagadnieniach lub niewypełnieniu zakładanego udziału procentowego dla tych semestrów - przyczyny i planowany termin realizacji** *(max. 2000 znaków bez spacji)*

      d) **Informacja o stanie przygotowania rozprawy doktorskiej - realizacji IPB**

Lp.	Semestr realizacji IPB	Zrealizowany udział w całości rozprawy (%)	Planowany udział w całości rozprawy według IPB (%)
1	I-II		
2	III		
3	IV		
4	Ogółem – stan na 1 czerwca		

e) Informacja o dodatkowym zrealizowaniu zagadnień zaplanowanych na V-VIII semestr kształcenia lub innych dodatkowych zagadnień nieujętych w IPB *(max. 2000 znaków bez spacji)*

Zagadnienia ujęte w IPB *Dodatkowe zagadnienia*

2. Aktywność naukowa od rozpoczęcia kształcenia w Szkole Doktorskiej WAT[1]

1) Publikacje *(autorzy, nazwa publikacji, wydawnictwo, nr ISBN, termin opublikowania lub złożenia do druku, liczba punktów z wykazów, o których mowa w art. 267 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, jeśli publikacja jest ujęta na wykazie)*

2) Zrealizowane wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych *(nazwa konferencji, forma konferencji, forma wystąpienia, termin)*

3) Udział w organizowaniu konferencji naukowych krajowych lub międzynarodowych *(nazwa konferencji, forma organizacji, termin)*

4) Realizacja stażu naukowego lub wyjazdu studyjnego do krajowej lub zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej *(rodzaj wyjazdu, nazwa uczelni lub instytucji przyjmującej, miejsce, termin)*

5) Informacja o planowanych, a niezrealizowanych przedsięwzięciach aktywności naukowej – odniesienie do pkt 1-4

6) Udział w projektach, grantach, programach

Lp.	Nazwa projektu, grantu, programu	Czas udziału od- do	Instytucja finansująca /prowadząca /realizująca	Rola i udział doktoranta
1.				

[1] Aktywność naukowa doktoranta powinna być udokumentowana: w przypadku publikacji kopią pierwszej strony i abstraktem lub krótkim streszczeniem (w przypadku oczekiwania na publikację), programem konferencji, zaświadczeniem, dyplomem, itp.

7) **Dodatkowe informacje o osiągnięciach w okresie sprawozdawczym** *(np. nagrody wyróżnienia itp.)*

……

data i czytelny podpis doktoranta

<u>Załączniki</u> *(dokumenty potwierdzające aktywność naukową)*:

1. …….
2. …….

Załącznik nr 2 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 5/SDR/2023
z dnia 15 marca 2023 r.

OPINIA ŚRÓDOKRESOWA PROMOTORA[2]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko promotora**

3. **Ocena realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego**

   pozytywna/negatywna[3]

4. **Opinia o realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego (uzasadnienie oceny) [4]**

5. **Informacja o przyczynach opóźnienia w realizacji indywidualnego planu badawczego, jeśli występują[5]**

6. **Ocena stanu przygotowania rozprawy doktorskiej (w %) i perspektywy terminowego przygotowania przez doktoranta rozprawy doktorskiej**

.....
data i podpis promotora

[2] w przypadku dwóch lub więcej promotorów każdy z promotorów przygotowuje oddzielną opinię
[3] niepotrzebne skreślić
[4] ocena terminowości, jakości i zgodności (merytorycznej i procentowej) realizacji zaplanowanych w IPB etapów przygotowania rozprawy doktorskiej oraz planowanej aktywności naukowej doktoranta
[5] w tym dodatkowa aktywność doktoranta, osiągniecia naukowe, udział w projektach, grantach, programach mająca wpływa na stopień realizacji IPB

Załącznik nr 3 do decyzji
Dyrektora Szkoły Doktorskiej WAT Nr 5/SDR/2023
z dnia 15 marca 2023 r.

OPINIA ŚRÓDOKRESOWA OPIEKUNA POMOCNICZEGO[6]

1. **Imię i nazwisko doktoranta**

2. **Tytuł/stopień nauk./zaw. imię i nazwisko opiekuna pomocniczego**

3. **Ocena realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego**

   pozytywna/negatywna[7]

4. **Opinia o realizacji przez doktoranta indywidualnego planu badawczego (uzasadnienie oceny)[8]**

5. **Ocena stanu przygotowania rozprawy doktorskiej (w %) i perspektywy terminowego przygotowania przez doktoranta rozprawy doktorskiej**

……
data i podpis opiekuna pomocniczego

[6] tylko dla doktorantów realizujących kształcenie w ramach programu pn. „Doktorat wdrożeniowy"
[7] niepotrzebne skreślić
[8] ocena terminowości, jakości i zgodności (merytorycznej i procentowej) realizacji zaplanowanych w IPB etapów przygotowania rozprawy doktorskiej oraz planowanej aktywności naukowej doktoranta oraz informacja o ewentualnych przyczynach opóźnienia w realizacji IPB

Wojskowa Akademia Techniczna

Nr sprawy: 322186

UPOWAŻNIENIE ADMINISTRACYJNE NR 207/RKR/U/2025
Rektora Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego

z dnia 28 października 2025 r.

Panu dr. inż. Piotrowi ZALEWSKIEMU, prof. WAT – dyrektorowi Szkoły Doktorskiej WAT, legitymującemu się dowodem osobistym nr DHV 155224 wydanym przez Prezydenta m.st. Warszawy, na podstawie art. 23 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce w zw. z art. 268a ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego, udzielam upoważnienia do reprezentowania Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w zakresie ewaluacji Szkoły Doktorskiej WAT za lata 2019-2025, a w szczególności do:

1) złożenia w Systemie Ewaluacji Szkół Doktorskich (SEDOK) raportu samooceny, w tym dokumentów związanych z procesem kształcenia doktorantów i działalnością Szkoły Doktorskiej WAT,
2) podpisania raportu samooceny, uzupełnień do raportu samooceny, uwag do raportu i zastrzeżeń do oceny,
3) podpisania oświadczenia o zgodności zawartych w raporcie samooceny informacji w języku polskim i angielskim ze stanem faktycznym,
4) dokonywania czynności wskazanych w § 6 rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 27 września 2021 r. w sprawie ewaluacji jakości kształcenia w szkole doktorskiej (Dz. U. z 2021 r. poz. 1847).

Upoważniony nie może cedować swoich uprawnień, wynikających z upoważnienia, na osoby trzecie, bez pisemnej zgody upoważniającego.

Upoważnienie obowiązuje do dnia 31 grudnia 2026 r.

Upoważnienie może być w każdym czasie odwołane przez upoważniającego.

Upoważnienie zostało udzielone w wersji elektronicznej.

gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak
Rektor-Komendant
Wojskowa Akademia Techniczna
/ dokument podpisany kwalifikowanym podpisem elektronicznym /

KEN

2023-2027

OŚRODEK PRZETWARZANIA INFORMACJI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Minister Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Ocena jakości kształcenia w szkołach doktorskich
przeprowadzana jest przez Komisję Ewaluacji Nauki

System Ewaluacji Szkół Doktorskich jest
finansowany ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego