



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Aspekty robotyki w sztucznej inteligencji , PG_00053335						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Grzegorz Jasiński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Grzegorz Jasiński				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres zajęć na odległość: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=13759						
	Aspekty robotyki w sztucznej inteligencji 2021 - Moodle ID: 13759 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=13759						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z pogranicza robotyki i sztucznej inteligencji. Zaprezentowane zostaną zarówno aspekty sprzętowe, jak i zagadnienia związane z ich praktycznym wykorzystaniem. Omówione zostaną typowe rozwiązania algorytmiczne i sprzętowe. Pokazane zostaną typowe rozwiązania systemów robotycznych realizujących typowe zadania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K03] jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	Student wyjaśnia znaczenie podstawowych pojęć związanych z robotyką. Student wskazuje i wyjaśnia podstawowe uwarunkowania projektowania i używania systemów robotycznych wykorzystujących algorytmy sztucznej inteligencji.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem zaawansowanych urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	Student dobiera zależnie od aplikacji rozwiązania wykorzystywane w budowie systemów robotycznych. Student testuje działanie wybranych rozwiązań sprzętowych i algorytmicznych. Student buduje i konfiguruje wybrane systemy robotyczne realizujące typowe zadania. Student tworzy oprogramowanie sterujące pracą robotów.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W05] zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student wyjaśnia znaczenie podstawowych pojęć związanych z robotyką i sztuczną inteligencją. Student wyjaśnia podstawowe różnice pomiędzy poszczególnymi rozwiązaniami sprzętowymi. Student analizuje działanie wybranych algorytmów wykorzystywanych do realizacji typowych zadań w robotyce.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	Student wyjaśnia podstawowe różnice pomiędzy poszczególnymi rozwiązaniami sprzętowymi. Student analizuje działanie wybranych algorytmów wykorzystywanych do realizacji typowych zadań w robotyce.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
Treści przedmiotu	Wprowadzenie do robotyki. Czujniki i sieci czujników. Przetwarzanie sygnału z czujników, techniki sztucznej inteligencji dla czujników. Wizyjne śledzenie obiektów, klasyfikacja obiektów. Lokalizacja autonomicznych robotów mobilnych. Tworzenie map on-line z wykorzystaniem autonomicznych robotów mobilnych. Systemy zapobiegania kolizjom wspomagane czujnikami. Reprezentacje map, nawigacja (pozycja i szacowanie kursu). Układy elektroniczne platform robotycznych. Przykłady platform robotycznych. Programowanie robotów. Programowanie czujników robota. Programowanie silników i serw. Roboty autonomiczne. Przykład rozwiązań robotycznych związanych z inżynierią biomedyczną.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie pisemne	50.0%	70.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Rishal Hurbans, Algorytmy sztucznej inteligencji. Ilustrowany przewodnik, Helion, 2021 Kimmo Karvinen, Tero Karvinen, Czujniki dla początkujących. Poznaj otaczający Cię świat za pomocą elektroniki, Arduino i Raspberry Pi, Helion, 2015 Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995 Bodo H., Gerth W., Popp K.: Mechatronika - komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>HONCZARENKO J.: Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa, 2004</p> <p>MORECKI A., KNAPCZYK J.(red.): Podstawy robotyki : teoria i elementy manipulatorów i robotów. wyd.3zm. i rozsz., WNT, Warszawa 1999</p> <p>Buratowski T.: Teoria robotyki. AGH</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Języki programowania dla sztucznej inteligencji , PG_00053334						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Paweł Syty				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Paweł Syty mgr inż. Natalia Głowacka				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres zajęć na odległość: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=11597 Programming languages for artificial intelligence - Moodle ID: 11597 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=11597						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		3.0		17.0	50
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do zagadnień implementacji algorytmów sztucznej inteligencji w wybranych językach programowania i z wykorzystaniem wybranych narzędzi i bibliotek.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	Student potrafi skonfigurować środowisko pracy i dobrać właściwe narzędzia i metody programistyczne do rozwiązania postawionego problemu.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę matematyczną do rozwiązywania podstawowych problemów sztucznej inteligencji,	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student potrafi wykorzystać wybrany język programowania do zaimplementowania wybranych algorytmów sztucznej inteligencji.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	Student potrafi w sposób krytyczny odnieść się do praktycznych zagadnień które pojawiają się w tematyce przedmiotu.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce

Treści przedmiotu	Wykład <ul style="list-style-type: none">Wprowadzenie do zagadnień implementacji algorytmów sztucznej inteligencji. Ogólne omówienie języków programowania najczęściej wykorzystywanych do programowania sztucznej inteligencji (np. Python, Prolog, R, Julia, MTT). Konfiguracja środowiska programistycznego i podstawowych narzędzi, w tym do zarządzania konfiguracją.Przygotowanie danych (np. z wykorzystaniem pakietu Pandas). Wizualizacja danych (np. z wykorzystaniem pakietu Matplotlib). Badanie podstawowych statystyk (np. z wykorzystaniem pakietu NumPy).Implementacja wybranych algorytmów uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego oraz klasyfikatorów uczenia maszynowego np. za pomocą bibliotek scikit-learn, SciPy.Implementacja (od podstaw) perceptronu prostego wraz z uczeniem nadzorowanym metodą gradientową (np. z wykorzystaniem pakietu NumPy).Wykorzystanie wybranych bibliotek programistycznych (np. TensorFlow / Keras) do implementacji jednokierunkowej, wielowarstwowej sieci neuronowej.Narzędzia do podglądu procesu uczenia w czasie rzeczywistym (np. biblioteka TensorBoard). Techniki augmentacji danych i wykorzystanie generatorów. Ewaluacja modeli.Elementy programowania równoległego oraz wykorzystanie GPU w zagadnieniach uczenia maszynowego. Optymalizacja programów i algorytmów. Dobre praktyki programistyczne. Kompletnie studia wybranych przypadków (np. związanych z przetwarzaniem danych biomedycznych). Laboratorium <ul style="list-style-type: none">Przygotowanie i oczyszczanie danych z wykorzystaniem bibliotek programistycznych. Wizualizacja danych i wyników. (np. Pandas, NumPy, Matplotlib)Wykorzystanie bibliotek programistycznych w zadaniach uczenia maszynowego (np. SciKit)Tworzenie i wykorzystanie modeli sieci neuronowych w środowisku programistycznym (np. TensorFlow, Pytorch) - część 1.Tworzenie i wykorzystanie modeli sieci neuronowych w środowisku programistycznym (np. TensorFlow, Pytorch) - część 2. Wykorzystanie bibliotek programistycznych do ewaluacji modeli.Wykorzystanie bibliotek programistycznych w uczeniu maszynowym dla danych multimedialnych (obraz, sygnał/sekwencja)											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><td>Sposób oceniania (składowe)</td><td>Próg zaliczeniowy</td><td>Składowa oceny końcowej</td></tr><tr><td>zaliczenie części laboratoryjnej (projekty)</td><td>50.0%</td><td>60.0%</td></tr><tr><td>zaliczenie części wykładowej (ustne)</td><td>50.0%</td><td>40.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	zaliczenie części laboratoryjnej (projekty)	50.0%	60.0%	zaliczenie części wykładowej (ustne)	50.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
zaliczenie części laboratoryjnej (projekty)	50.0%	60.0%										
zaliczenie części wykładowej (ustne)	50.0%	40.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	M. Lutz, Python. Wprowadzenie. Wydanie V, O'Reilly, 2020 R. Johansson, Matematyczny Python. Obliczenia naukowe i analiza danych z użyciem NumPy, SciPy i Matplotlib, Helion/Apress, 2021 W. McKinney, Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython. Wydanie II, O'Reilly, 2018										
	Uzupełniająca lista lektur	A. Géron, Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow. Wydanie II, O'Reilly, 2020										
	Adresy eZasobów	Uzupełniające https://www.learnpython.org/pl/ - Kurs Python dla początkujących										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Omówić podstawowe struktury danych wykorzystywane w języku Python. Zaimplementować perceptron prosty w języku Python z wykorzystaniem biblioteki Tensorflow i interfejsu Keras.											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody interakcji człowiek maszyna, PG_00053331						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Tomasz Kocejko				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Tomasz Kocejko dr inż. Magdalena Mazur-Milecka				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres zajęć na odległość: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=13723						
	Men Machine Interaction - Moodle ID: 13723 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=13723						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		5.0		50.0	100
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania interakcji i interfejsów Człowiek-Maszyna. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami wykorzystywanymi do interakcji człowieka z komputerem, człowieka z maszyną. Przedstawienie trendu zmian w technologii związanego z nowymi interfejsami jak również z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w interfejsach człowiek-maszyna, człowiek-komputer. Nauczenie studentów generowania założeń projektowych oraz technik szybkiego prototypownia efektywnych interfejsów człowiek-komputer						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem zaawansowanych urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	Student posiada umiejętność napisania oprogramowania komputerowego w celu akwizycji i/ lub przetwarzania sygnałów biomedycznych/obrazów w celu budowania interfejsów człowiek komputer, człowiek0maszyna	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	Student potrafi przeanalizować i uzupełnić architekturę systemu wykorzystywanego w interakcji człowiek-komputer człowiek-maszyna	[SK2] Ocena postępów pracy
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Student potrafi samodzielnie zaprojektować architekturę systemu człowiek-komputer, człowiek-maszyna wykorzystującego do komunikacji wybrane modalności	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W05] zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student posiada umiejętność identyfikowania wybranych cech interfejsu człowiek-maszyna oraz posiada umiejętność identyfikowania problemów związanych z interakcją człowieka z systemem	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	Metody prototypowania interfejsu Metody ewaluacji interfejsu Rola SI w interakcj człowiek-maszyna Metody akwizycji i przetwarzania danych dla potrzeb interakcj człowiek-maszyna, człowiek-komputer Wykorzystanie gestów w interakcji człowiek-komputer Metody estymacji postawy ciała w interakcji człwoiek-komputer, człowiek-maszyna Detekcja twarzy i emocji Interfejsy hybrydowe		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wykład	60.0%	50.0%
	laboratorium	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Rogers, Yvonne, Helen Sharp, and Jenny Preece. <i>Interaction design: beyond human-computer interaction</i> . John Wiley & Sons, 2011.2. Bush, Vannevar. "As we may think." <i>The atlantic monthly</i> 176.1 (1945): 101-108.3. Allen, James F., et al. "Toward conversational human-computer interaction." <i>AI magazine</i> 22.4 (2001): 27-27.4. Zhang, Kaipeng, et al. "Joint face detection and alignment using multitask cascaded convolutional networks." <i>IEEE Signal Processing Letters</i> 23.10 (2016): 1499-1503.5. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna,Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2000, tom 1, tom 7, tom 8	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Moggridge, Bill, and Bill Atkinson. <i>Designing interactions</i> . Vol. 17. Cambridge, MA: MIT press, 2007.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projekt Interakcji z wykorzystaniem gestów statycznych (prototypowanie)		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Obliczeniowe podstawy sztucznej inteligencji, PG_00053332						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Artur Poliński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Artur Poliński				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		3.0		42.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z obliczeniowymi podstawami sztucznej inteligencji						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych		ma podstawową wiedzę o obliczeniowych podstawach sztucznej inteligencji		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi		ma podstawową wiedzę o analizie danych		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów		ma podstawową wiedzę o metodach optymalizacji		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia		ma podstawową wiedzę o obliczeniowych podstawach sztucznej inteligencji		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>1. Elementy algebry liniowej i geometrii analitycznej (normy, odwzorowania dwuliniowe, długość i odległość wektorów, kąt pomiędzy wektorami, baza przestrzeni liniowej, rzut prostokątny, obroty)</p> <p>2 Rozkład macierzy, wektory i wartości własne, rozkład SVD</p> <p>3 Elementy analizy matematycznej (różniczkowanie, macierz Jakobiego, macierz Hessego, wprowadzenie do metod gradientowych, metoda Newtona dla równań i układów równań nieliniowych)</p> <p>4 Wybrane elementy rachunku prawdopodobieństwa (zmienna losowa, momenty, rozkłady, twierdzenie Bayesa)</p> <p>5 Metody optymalizacji w sztucznej inteligencji (optymalizacja, optymalizacja z ograniczeniami, programowanie liniowe)</p> <p>6 Modelowanie (funkcje kosztu, estymacja parametrów)</p> <p>7 Analiza danych z wykorzystaniem regresji liniowej</p> <p>8 Metody redukcji wymiaru danych - analiza głównych składowych</p> <p>9 Metody heurystycznego poszukiwania rozwiązań (w tym symulowane wyżarzanie)</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość matematyki na poziomie studiów inżynierskich		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	projekt	50.0%	50.0%
	wykład	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p>		
		<p>Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., & Ong, C. S. (2020). <i>Mathematics for machine learning</i>. Cambridge University Press.</p> <p>Arora, S. A. N. J. E. E. V. (2018, January). Mathematics of machine learning: An introduction. In <i>Proceedings of the International Congress of Mathematicians (ICM 2018)</i> (pp. 377-390).</p> <p>Burges, C. J. (2003, February). Some notes on applied mathematics for machine learning. In <i>Summer School on Machine Learning</i> (pp. 21-40). Springer, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Jakubowski, J., & Sztencel, R. (2010). <i>Wstęp do teorii prawdopodobieństwa</i>. Script.</p> <p>Kostrykin, A. I. (2008). Wstęp do algebry, vol. 1-3. PWN, Warszawa.</p> <p>Seidler, J., Badach, A., & Molisz, W. (1980). <i>Metody rozwiązywania zadań optymalizacji</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.</p> <p>Billingsley, P. (2008). <i>Probability and measure</i>. John Wiley & Sons.</p> <p>Von Zur Gathen, J., & Gerhard, J. (2013). <i>Modern computer algebra</i>. Cambridge university press.</p> <p>Rao, S. S. (2019). <i>Engineering optimization: theory and practice</i>. John Wiley & Sons.</p>	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>Peterson, J. C., & Smith, R. D. (2015). <i>Mathematics for Machine Technology</i>. Cengage Learning.</p> <p>Bender, E. A. (1996). Mathematical methods in artificial intelligence.</p> <p>Gnedenko, B. V. (2018). <i>Theory of probability</i>. Routledge.</p> <p>Rédei, L. (2014). <i>Algebra</i>. Elsevier.</p> <p>Sra, S., Nowozin, S., & Wright, S. J. (Eds.). (2012). <i>Optimization for machine learning</i>. Mit Press.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Uczenie maszynowe, PG_00053337						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jacek Rumiński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr Tomasz Neumann mgr inż. Szymon Zaporowski dr inż. Adam Kurowski dr hab. inż. Jacek Rumiński				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres zajęć na odległość: Uczenie maszynowe (lato 2020/2021) - Moodle ID: 12525 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=12525						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		4.0		26.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie algorytmów uczenia maszynowego, metod wstępnego przetwarzania danych oraz metryk i metod postępowania w ocenie wyników stosowanych algorytmów i modeli.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta umiejętności praktycznego zastosowania algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych w szczególności w zastosowaniach biomedycznych, bezpieczeństwa osób, prewencji zdrowia, itd.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie rozumienia definicji algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta umiejętności praktycznego zastosowania zaplanowania eksperymentu badawczego związanego z uczeniem maszynowym, doboru danych i parametrów oraz miar oceny modelu, interpretacji wyników jak również wprowadzania zmian do eksperymentu czy opracowanego modelu.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie implementacji lub wykorzystania bibliotek programistycznych dotyczących praktycznego zastosowania algorytmów uczenia maszynowego, wzorów z zakresu funkcji kosztów, metryk oceny jakości modeli, itp., w celu rozwiązywania zagadnień dotyczących klasyfikacji danych, detekcji obiektów, generacji charakterystyk uogólniających czy modeli regresyjnych w szczególności w zastosowaniach biomedycznych, bezpieczeństwa osób, prewencji zdrowia, itd.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	Wprowadzenie do uczenia maszynowego (czym jest uczenie maszynowe, klasyfikacje metod uczenia maszynowego)		
	Metody pozyskiwania i przygotowywania danych: oczyszczanie danych, transformacje danych, standaryzacja i normalizacja danych		
	Metody pozyskiwania i przygotowywania danych: integracja i redukcja danych		
	Metody redukcji wielowymiarowości (m.in. PCA, ICA, itp.)		
	Metody reprezentacji danych dla potrzeb uczenia maszynowego		
	Proces pozyskiwania wiedzy z danych		
	Metody generacji charakterystyk uogólniających		
	Metody indukcji reguł i parametry oceny reguł		
	Metody klasyfikacji (wprowadzenie) i metody oceny jakości klasyfikacji (miary, itp.)		
	Metody klasyfikacji nadzorowanej (drzewa decyzyjne, lasy losowe)		
	Metody klasyfikacji nadzorowanej (od Bayesa do klasyfikacji minimalno-odległościowej)		
	Metody klasyfikacji nadzorowanej (SVM)		
	Metody klasyfikacji nienadzorowanej (k-means, ISO-DATA, itp.)		
	Metody optymalizacji charakterystyka		
	Metody optymalizacji metody gradientowe		
	Regresja liniowa		
	Regresja logistyczna		
	Sztuczne sieci neuronowe wprowadzenie, perceptron, uczenie		
	Sztuczne sieci neuronowe MLP, funkcje aktywacji, uczenie cz.1.		
	Sztuczne sieci neuronowe MLP cz.2.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<ul style="list-style-type: none">- zna podstawy algebry liniowej, analizy matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa z uwzględnieniem twierdzenia Bayesa- zna podstawy inżynierii oprogramowania (cykl życia oprogramowania, projektowanie oprogramowania, testowanie, itp.).- zna podstawy metod analizy danych- zna podstawy języka Python- potrafi projektować i modelować obiektowo- potrafi wykorzystywać bazy danych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zadania domowe	50.0%	10.0%
	Egzamin	50.0%	40.0%
	Laboratorium	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Deisenroth Marc Peter, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2020</p> <p>Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili, Python Machine Learning, Packt Publishing, 2019.</p> <p>Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems O'Reilly Media; 2nd edition, 2019.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	Chris A. Mattmann , Machine Learning with TensorFlow, Second Edition, Manning, 2020
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji , PG_00053333						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2020/2021		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Laboratorium Akustyki Fonicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Bożena Kostek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Bożena Kostek dr hab. inż. Piotr Szczuko dr inż. Adam Kurowski dr inż. Michał Lech				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	15.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		3.0		27.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawami sztucznej inteligencji, rozumianej jako inteligentne techniki obliczeniowe, systemy uczące się, systemy decyzyjne czy systemy ekspertowe. Dodatkowo istotnym elementem wykładu jest zapoznanie studentów z wybranymi metodami inteligentnego przetwarzania sygnałów i danych oraz procesem przetwarzania wiedzy w oparciu o wnioskowanie formułowane w postaci reguł decyzyjnych. Uzyskana wiedza w ramach wykładu zostanie wykorzystana w przygotowaniu projektu oraz zajęciach seminaryjnych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Effekt kierunkowy	Effekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	Student rozumie podstawy neurobiologiczne sztucznej inteligencji. Student potrafi wykorzystać uzyskaną wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji w praktyce. Student potrafi posłużyć się środowiskami i platformami programistycznymi.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi stosować metody akwizycji oraz obróbki sygnałów i danych. Student zna zasady tworzenia struktur sieci neuronowych, drzew decyzyjnych. Umie stosować wnioskowanie rozmyte oraz regułowe. Student zna metryki klasyfikacji i umie je stosować w praktyce.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_K01] jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Student potrafi wykorzystać uzyskaną wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji w praktyce. Potrafi dobrać właściwe metody do wykonania zadania projektowego. Rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem sztucznej inteligencji. Student przykłada się do wykonania projektu, potrafi zastosować standardy, zachowuje poprawność językową i przestrzega terminowego oddania prac.	[SK2] Ocena postępów pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
	[K7_W08] zna i rozumie w pogłębionym stopniu fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych istotnych dla kierunku kształcenia	Student posiada kompetencje w zakresie tworzenia systemów decyzyjnych oraz optymalizacji ich parametrów. Student potrafi znaleźć powiązania pomiędzy problemami współczesnej cywilizacji a możliwymi rozwiązaniami, które są dostępne za pomocą sztucznej inteligencji.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student potrafi podać założenia matematyczne i programistyczne systemów decyzyjnych. Student potrafi zaprojektować oraz zrealizować prosty system ekspercki.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>Wprowadzenie zakres przedmiotu i literatury. Definicje sztucznej inteligencji (SI). Cele sztucznej inteligencji. Naturalna a sztuczna SI.</p> <p>Podstawy neuro-biologiczne sztucznej inteligencji. Anatomia układu nerwowego. Korelacje międzymysłowe. Neuropsychologiczne podłoże ludzkiego poznania i działania. Odzworowanie wybranych zdolności człowieka.</p> <p>Kognitywistyczne przetwarzanie informacji. Modelowanie działania mózgu. Komunikacja człowiek-komputer. Zagrożenia związane ze sztuczną inteligencją. Wymagania zakresie tworzenia i stosowania sztucznej inteligencji. Algorytmy i prawa człowieka.</p> <p>Reprezentacja wiedzy. Bazy danych. Big Data. Przykłady baz danych.</p> <p>Eksploracja danych. Wizualizacja danych.</p> <p>Przetwarzanie i analiza sygnałów. Parametryzacja.</p> <p>Schemat uczenia maszynowego. Planowanie czynności i podejmowanie decyzji. SI a uczenie maszynowe. Podział metod uczenia maszynowego. Kryteria podziału. Niepewność w SI.</p> <p>Sztuczne sieci neuronowe. Rodzaje sieci. Uczenie nadzorowane. Uczenie nienadzorowane.</p> <p>Metody walidacji. Miary skuteczności i metryki.</p> <p>Drzewa decyzyjne. Definicje.</p> <p>Algorytmy genetyczne. Podstawy i charakterystyka algorytmów genetycznych. Metody selekcji, krzyżowanie, mutacja.</p> <p>Systemy oparte na regułach. Logika rozmyta. Wnioskowanie rozmyte: wnioskowanie Mamdaniego i Sugeno.</p> <p>Zbiory przybliżone.</p> <p>Przegląd zastosowań metod SI i uczenia maszynowego.</p>								
Wymagania wstępne i dodatkowe									
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Każdy z elementów przedmiotu musi być zaliczony w 51%, przy czym 50% do zaliczenia wnosi wykład, zaś pozostałe 50% wniosą seminarium i projekt.</td><td>51.0%</td><td>100.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Każdy z elementów przedmiotu musi być zaliczony w 51%, przy czym 50% do zaliczenia wnosi wykład, zaś pozostałe 50% wniosą seminarium i projekt.	51.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
Każdy z elementów przedmiotu musi być zaliczony w 51%, przy czym 50% do zaliczenia wnosi wykład, zaś pozostałe 50% wniosą seminarium i projekt.	51.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009</p> <p>Krawiec K., Stefanowski J., Uczenie maszynowe i sieci neuronowe. Politechnika Poznańska, Poznań 2004.</p> <p>Zurada J., Barski M., Jędruch W., Sztuczne sieci neuronowe. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1996.</p> <p>Flasiński M., Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, 2011.</p>							

	Uzupełniająca lista lektur	<p>Haenlein, M., Kaplan A., A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence, <i>California Management Review</i>, Aug2019, Vol. 61 Issue 4, p5-14. 10p. DOI: 10.1177/0008125619864925.</p> <p>Kostek B., Perception-Based Data Processing in Acoustics. Applications to Music Information Retrieval and Psychophysiology of Hearing, Springer Verlag, Series on Cognitive Technologies, Berlin, Heidelberg, New York 2005.</p>
	Adresy eZasobów	<p>Podstawowe</p> <p>https://ebookcentral-1proquest-1com-13y17b8p90cad.han.bg.pg.edu.pl/lib/pgpl/detail.action?docID=5495854 - Russel S. J. and Norvig P., Artificial intelligence : a modern approach, Prentice Hall Series in Artificial Intelligence Always Learning, 2016.</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Realizacja projektu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie wymagań dotyczących opracowania dokumentacji projektowej. 2. Opracowanie teoretyczne dotyczące wybranego zagadnienia projektowego. 3. Wybór algorytmu uczącego, przygotowanie danych do treningu oraz do testowania. 4. Implementacja programowa. <p>Seminarium: wybór tematu, przygotowanie prezentacji i jej prezentacja w ramach wystąpienia seminarium.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	