



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody wyjaśniania decyzji w sztucznej inteligencji, PG_00053343						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2021/2022		
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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		2.0		
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. Magdalena Mazur-Milecka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		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	0.0	15.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres zajęć na odległość: Metody wyjaśniania decyzji w SI - Moodle ID: 22152 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=22152">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=22152</a>						
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		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z algorytmami wyjaśniania decyzji metod i sieci sztucznej inteligencji.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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 znajomości metod i technik programowania stosowanych podczas rozwiązywania zagadnień wyjaśniania decyzji związanych z uczeniem maszynowym, w tym metod wizualizacji wag, parametrów sieci oraz wpływu cech na wyniki.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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 wiedzy w zakresie znajomości i umiejętności zastosowania miar oceny jakości sieci neuronowych oraz ich wiarygodności a także oceny wpływu cech czy parametrów na wynik.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
Treści przedmiotu	[K7_W08] zna i rozumie w pogłębionym stopniu fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych istotnych dla kierunku kształcenia	Efektem procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie znajomości nowoczesnych metod wyjaśniania decyzji oraz trendy ich rozwoju.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	1.Wstęp, wprowadzenie, podstawowe pojęcia  2.Wyjaśnialność decyzji w sztucznych sieciach neuronowych  3.Miary oceny jakości (IoU, mAI)  4.Wizualizacja wartości wag i parametrów w modelach  5.Ocena i wizualizacja wpływu cech na wynik w sieciach spłotowych - wprowadzenie  6.Ocena i wizualizacja wpływu cech na wynik w sieciach spłotowych - metody klasy CAM  7.Ocena i wizualizacja metod Heatmaps, Layer-wise Relevance Propagation (LRP)  8.Ocena i wizualizacja nowych metod wyjaśniania decyzji w sztucznej inteligencji  9.Ocena wiarygodności modeli decyzyjnych oraz jakości odpowiedzi w sztucznej inteligencji		
	Znajomość podstaw sieci neuronowych		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	laboratorium	50.0%	60.0%
	wykład	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning Editors: <b>Samek, W., Montavon, G., Vedaldi, A., Hansen, L.K., Müller, K.</b> , Springer 2019  2. Hands-On Explainable AI (XAI) with Python, D. Rothman, Packt 2020	

	Uzupełniająca lista lektur	Interpretable Machine Learning <i>A Guide for Making Black Box Models Explainable</i> . Christoph Molnar, 2021
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	



## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przetwarzania języka naturalnego , PG_00053344						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2021/2022		
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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Interaktywnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jan Daciuk				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Jan Daciuk				
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						
	Adres zajęć na odległość: Przetwarzanie języka naturalnego -2022 - Moodle ID: 19817 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=19817">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=19817</a>						
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		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi oraz nauczanie ich praktycznych umiejętności przetwarzania tekstów w języku naturalnym ze szczególnym uwzględnieniem języka polskiego. Przedmiot nie obejmuje zagadnień związanych z przetwarzaniem sygnału w przetwarzaniu mowy.						
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		Student stosuje zdobytą wiedzę w rozwiązywaniu problemów w przetwarzaniu języka naturalnego.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_W08] zna i rozumie w pogłębionym stopniu fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych istotnych dla kierunku kształcenia		Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu główne trendy rozwojowe w przetwarzaniu języka naturalnego.		[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		Student potrafi planować i przeprowadzać doświadczenia z zakresu przetwarzania języka naturalnego.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [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		Student zna i rozumie matematyczne podstawy przetwarzania języka naturalnego.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawy NLP, w tym z zastosowaniem uczenia głębokiego wraz z zastosowaniami w medycynie</li><li>2. Słowniki i morfologia, wektorowa reprezentacja słów</li><li>3. Korekta pisowni</li><li>4. Wyszukiwanie dokumentów</li><li>5. Oznaczanie słów</li><li>6. Składnia i analiza składniowa</li><li>7. Reprezentacja znaczenia</li><li>8. Znajdowanie odwołań zaimków</li><li>9. Generowanie tekstu</li><li>10. Systemy dialogowe</li><li>11. Tłumaczenie maszynowe</li><li>12. Streszczanie</li></ol> <p>Projekt:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Wstępne przetwarzanie tekstu</li><li>2. Morfologia</li><li>3. Wyszukiwanie dokumentów</li><li>4. Analiza składniowa</li><li>5. System dialogowy</li></ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Umiejętność programowania, w szczególności przydatna jest umiejętność programowania programowania w języku Python.</p> <p>Znajomość podstawowych metod uczenia maszynowego i umiejętność ich wykorzystywania.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zadania projektowe	50.0%	50.0%
	kolokwium	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Daniel Jurafsky, James H. Martin, Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Second Edition, Pearson/Prentice Hall, 2009.</li><li>2. Kenneth R. Beesley, Lauri Karttunen, Finite State Morphology, CSLI Publications, 2003.</li><li>3. Rayesh Arumugam, Rajalingappa Shanmugamani, Hands-on Natural Language Processing with Python. A practical guide to applying deep learning architectures to your NLP applications, Packt, 2018.</li><li>4. Paul Deitel, Harvey Deitel, Python dla programistów z analizami przypadków wprowadzającymi w tematykę sztucznej inteligencji, Helion, 2020.</li><li>5. Steven Bird, Ewan Klein, Edward Loper, Natural Language Processing with Python Analyzing Text with Natural Language Toolkit, O'Reilly Media, 2009. Uaktualniona wersja dostępna na stronie: <a href="http://www.nltk.org/book/">http://www.nltk.org/book/</a>.</li></ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	Computational Linuistics	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		



## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Telematyka medyczna, PG_00053406						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2021/2022		
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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		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 hab. inż. Mariusz Kaczmarek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek mgr inż. Natalia Głowacka				
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		17.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi technikami i standardami używanymi w telemedycynie jak również rozwinięcie zdobytej do tej pory wiedzy z zakresu programowania do oprogramowania urządzeń przenośnych i noszonych (wearables) typu smartfon, opaski fitband.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W53] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane aspekty z zakresu diagnostyki biomedycznej	Zna podstawy fizjologii i anatomii. Potrafi określić źródła sygnałów w organizmie żywym.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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	pisze program wykorzystujący interakcję z użytkownikiem, projektuje i realizuje SI z wykorzystaniem technologii SOA i Web Services, projektuje i opracuje podstawy funkcjonowania medycznego systemu informatycznego	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W05] zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	potrafi zorganizować sobie środowisko pracy, rozpoznaje możliwości korzystania z zewnętrznych źródeł i bibliotek w celu usprawnienia procesu implementacji rozwiązania	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[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	potrafi dobrać komponenty elektroniczne w celu zbudowania sensora wybranych sygnałów życiowych, a następnie oprogramować system akwizycji i transferu danych. potrafi napisać program na urządzenie mobilne z popularnymi systemami operacyjnymi z wykorzystaniem istniejących API.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu	<p>Podstawowe pojęcia telematyki medycznej. Systemy zdalnej akwizycji danych medycznych, pojęcia podstawowe, definicje, normy.</p> <p>Zasady i jakość systemów telematycznych w medycynie, aspekty uwierzytelniania biometrycznego usług zdalnych, itp.</p> <p>Wybrane aspekty normy ISO 11073.</p> <p>Praktyczne zastosowania SI - np. zdalne rozpoznawanie emocji, chorób, telemedycyna, itp.</p> <p>Metody i standardy wymiany danych w medycynie specyfikacja wymagań i ograniczeń .Wymiana i ocena zdalna sygnałów medycznych (EKG, inne).Integracja systemów i sieci w medycynie.</p> <p>Standardy łączności bezprzewodowej wykorzystywane w monitoringu biomedycznym (WiFi, Bluetooth, GPRS, mWLAN).</p> <p>Zasady i dobre praktyki tworzenia oprogramowywania urządzeń mobilnych (Android, www) w architekturze Agent-Manager.</p> <p>Przygotowanie projektu badawczego w obszarze telematyki medycznej</p> <p>Projekt</p> <p>Definicja problemu, analiza stanu wiedzy, zdefiniowanie wymagań funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych oraz projektu rozwiązania</p> <p>Implementacja prototypu rozwiązania</p> <p>Testy i weryfikacja rozwiązania</p> <p>Optymalizacja i poprawki prototypu</p> <p>Przygotowanie dokumentacji projektowej</p>
-------------------	---



Wymagania wstępne i dodatkowe	Technologie informacyjne			
	Metody i techniki programowania			
	1. Budowa programu w programowaniu strukturalnym			
	1.1. Zmienne, typy danych, funkcje			
	1.2. Instrukcje sterujące			
	1.3. Kompilacja i wykonywanie programów			
	1.4. Podstawowe struktury danych			
	1.5. Umiejętność przejścia od pomysłu, przez algorytm do programu			
	2. Budowa programu w programowaniu obiektowym			
	2.1. Projektowanie i zapis klas			
	2.2. Tworzenie i wykorzystywanie obiektów			
	2.3. Elementy paradygmatu obiektowego (abstrakcja, hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm)			
	2.4. Wykorzystywanie bibliotek klas			
	Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
		Kolokwium 2	51.0%	20.0%
Projekt		51.0%	60.0%	
Kolokwium 1		51.0%	20.0%	
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<div>1. Almathami HKY, Win KT, Vlahu-Gjorgievska E. Barriers and facilitators that influence telemedicine-based, real-time, online consultation at patients homes: systematic literature review. J Med Internet Res 2020;22:e16407.</div> <div>2. Zhai Y. A call for addressing barriers to telemedicine: health disparities during the COVID-19 pandemic. Psychosom.</div> <div>3. <b>Tom 7. Informatyka w medycynie</b>, pod redakcją A. Nowakowskiego, INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA - Podstawy i zastosowania, ISBN 978-83-7837-087-1, 2020</div>		
	Uzupełniająca lista lektur	<div><a href="https://www.medicaid.gov/medicaid/benefits/telemedicine/index.html">https://www.medicaid.gov/medicaid/benefits/telemedicine/index.html</a>external icon.</div> <div><a href="https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/telehealth.html">https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/telehealth.html</a>.</div> <div><a href="https://www.federalregister.gov/d/2020-17364/improving-rural-health-and-telehealth-access">https://www.federalregister.gov/d/2020-17364/improving-rural-health-and-telehealth-access</a>external icon.</div>		
	Adresy eZasobów			

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>W ramach zajęć projektowych studenci zrealizują proces wytwarzania oprogramowania od poznania tematu zadania, poprzez analizę projektową i projekt, aż do implementacji kodu, jego testowania i udokumentowania. Na pierwszym spotkaniu projektowym nauczyciel przedstawi zasady realizacji projektu (m.in. dostępność szablonów dokumentów, harmonogram spotkań projektowych, godziny konsultacji) oraz rozdzieli tematy zadań. Kolejne spotkania przeznaczone zostaną na zaprezentowanie poszczególnych etapów realizacji projektu przez studenta. W czasie spotkań prowadzący udzielać będzie studentom wskazówek dotyczących zalecanych zmian w danej fazie projektu. Dwa tygodnie przed końcem zajęć w danym semestrze studenci przygotowują kompletne rozwiązanie wraz z dokumentacją i prześlą je na platformę edukacji na odległość. W czasie ostatnich dwóch tygodni zajęć wszyscy studenci przedstawiać będą efekty swoich prac (w ramach spotkań projektowych).</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy



## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wprowadzenie do bioinformatyki , PG_00053345						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2021/2022		
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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Krzysztof Giaro				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Joanna Raczek prof. dr hab. inż. Krzysztof Giaro				
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						
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		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Bioinformatyka jest młodą dyscypliną informatyki, której celem jest wspomaganie badań biologicznych metodami komputerowymi. Spektrum metod w niej stosowanych jest szerokie: przetwarzanie tekstów, algorytmy optymalizacji dyskretnej, analiza statystyczna, sztuczna inteligencja, geometria obliczeniowa itd. Przedmiot poświęcony jest prezentacji wybranych problemów obliczeniowych związanych z analizą informacji uzyskiwanych z danych biologicznych, przede wszystkim sekwencyjnych (DNA, białka).						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student zna znaczenie biologiczne sekwencji DNA, RNA i białkowych, rozumie modele formalne procesów ich ewolucji oraz metody pozyskiwania informacji z takich danych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[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 implementuje oprogramowanie bioinformatyczne służące do zestawiania dwóch lub wielu sekwencji biologicznych, modelowania ich ewolucji lub analizujące historię filogenetyczną.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[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	nie dotyczy	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
	[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 zna metody matematyczne wspomagające pozyskiwanie informacji z sekwencji biologicznych i wykorzystuje je w praktyce implementując bioinformatyczne oprogramowanie narzędziowe.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W09] zna i rozumie w pogłębionym stopniu ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	nie dotyczy	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie biologiczne. 2. Liniowe dopasowanie dwóch sekwencji 3. Liniowe dopasowanie wielu sekwencji 4. Modelowanie ewolucji sekwencji biologicznych 5. Wstęp do filogenetyki, metody dystansowe 6. Odczytywanie historii ewolucji: metoda parsymonii 7. Wyszukiwanie motywów, ukryte modele Markowa		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Przedmioty:  1. Technologie informacyjne (INT)  2. Algebra liniowa  3. Metody probabilistyczne i statystyka		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium w czasie semestru	44.0%	50.0%
	Laboratorium	52.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. P. Higgs, T. Attwood, "Bioinformatyka i ewolucja molekularna", PWN, 2008.</p> <p>2. A. Baxevanis, B. Ouellette i inni, "Bioinformatyka, Podręcznik do analizy genów i białek", PWN, 2004.</p> <p>3. R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchison, "Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids", Cambridge University Press, 1999.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. P. Winter, G. Hickey, H. Fletcher, "Genetyka, krótkie wykłady", PWN, 2003.</p> <p>2. D. Gusfield, "Algorithms on Strings, Trees, and Sequences: Computer Science and Computational Biology", Cambridge University Press, 1997.</p> <p>3. M. Waterman, "Introduction to Computational Biology: Maps, Sequences and Genomes", Chapman &amp; Hall, 1995.</p> <p>4. M. Nei, S. Kumar, "Molecular Evolution and Phylogenetics", Oxford University Press, 2000.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	