



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie statystyczne i wizualizacja danych, PG_00053367						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	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 Tomasz Neumann					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr Tomasz Neumann					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	15.0	0.0	60
	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	60		4.0		36.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie sposobów programowania w języku Python złożonych symulacji obliczeń numerycznych zjawisk biomedycznych stosując metodę Monte Carlo.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student zdobył umiejętności:  - tworzenia symulacji obliczeń numerycznych w języku Python;  - wizualizacji wyników symulacji za pomocą bibliotek języka Python;  - projektowania i testowania generatora liczb pseudolosowych;  - zaprojektowania, zaimplementowania i przetestowania algorytmu Monte Carlo do zadanego problemu inżynierii biomedycznej;  - optymalizacji rozwiązania stosując metodę Monte Carlo;  - wykorzystania łańcuchów Markowa w próbkowaniu Monte Carlo</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[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</p>	<p>Student ma wiedzę z zastosowania odpowiednich bibliotek do implementacji, testowania i walidacji oraz wizualizacji obliczeń numerycznych problemów biomedycznych stosując metodę Monte Carlo.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych</p>	<p>Student wykorzystuje umiejętność programowania i wizualizacji danych w języku Python oraz modelowania statystycznego za pomocą metody Monte Carlo rozwiązując postawiony problem w grupie projektowej.</p>	<p>[SK2] Ocena postępów pracy  [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie  [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce</p>
Treści przedmiotu	<p>1. Wprowadzenie do tematyki modelowania statystycznego 2. Modelowanie obliczeń numerycznych w języku Python 3. Wizualizacja wyników modelowania za pomocą języka Python 4. Podstawowe rozkłady i twierdzenia stosowane w modelowaniu statystycznym 5. Pobieranie prób losowych 6. Weryfikacja hipotez statystycznych 7. Rodzaje i właściwości generatorów liczb pseudolosowych 8. Wprowadzenie do klasycznej metody Monte Carlo 8. Wykorzystanie metody Monte Carlo w rozwiązywaniu różnych problemów fizycznych i biomedycznych (propagacja światła w ośrodku słabo i silnie rozpraszającym, modelowanie terapeutycznych wiązek promieniowania itp) 9. Optymalizacja metody Monte Carlo 10. Zastosowanie metody Monte Carlo w testach statystycznych 11. Wprowadzenie do łańcuchów Markowa 12. Próbkowanie Monte Carlo łańcuchami Markowa 13. Zastosowanie metody Monte Carlo w innych dziedzinach nauki i techniki</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Podstawowa umiejętność programowania w jakimkolwiek języku wysokiego poziomu.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Sposób oceniania (składowe)</p>	<p>Próg zaliczeniowy</p>	<p>Składowa oceny końcowej</p>
	<p>Egzamin</p>	<p>51.0%</p>	<p>30.0%</p>
	<p>Projekt</p>	<p>51.0%</p>	<p>30.0%</p>
	<p>Laboratorium</p>	<p>51.0%</p>	<p>40.0%</p>
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p>	<p>1) Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, 2016, M. Gagolewski, M. Bartoszek, A. Cena, PWN  2) Analiza danych, Metody statystyczne i obliczeniowe, 1998, Siegmund Brandt, PWN  3) Podstawy symulacji komputerowych w fizyce, 1997, Dieter W. Heermann, WNT  4) Metody Monte Carlo, 2019, Maciej Romaniuk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej  5) Monte Carlo Methods for Radiation Transport, 2017, Oleg N. Vassiliev, Springer</p>	
	<p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<p>1) Python, Kurs dla nauczycieli i studentów, 2019, Gniewomir Sarbicki, Helion  2) Obliczenia inżynierskie i naukowe, 2012, Piotr Krzyżanowski, PWN  3) Matematyka w biologii, 2005, Urszula Forys, WNT</p>	
	<p>Adresy eZasobów</p>	<p>Uzupełniające  Adresy na platformie eNauczanie:</p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Przykładowe tematy projektów:  1) Modelowanie pola światła w skórze za pomocą metody Monte Carlo  2) Modelowanie za pomocą metody Monte Carlo rozkładu dawki w fantomie  3) Wykorzystanie metody Monte Carlo w analizie i przetwarzaniu sygnałów</p>		

