



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 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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	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 wykorzystuje umiejętność programowania i wizualizacji danych w języku Python oraz modelowania statystycznego za pomocą metody Monte Carlo rozwiązując postawiony problem w grupie projektowej.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK2] Ocena postępów pracy
	[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 ma wiedzę z zastosowania odpowiednich bibliotek do implementacji, testowania i walidacji oraz wizualizacji obliczeń numerycznych problemów biomedycznych stosując metodę Monte Carlo.	[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 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	[SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	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		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa umiejętność programowania w jakimkolwiek języku wysokiego poziomu.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Laboratorium	51.0%	40.0%
	Projekt	51.0%	30.0%
	Egzamin	51.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	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	
	Uzupełniająca lista lektur	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 Foryś, WNT	
	Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	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		

