Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane modelowanie stochastyczne (Ćw. laboratoryjne), PG_00193549						
Kierunek studiów	Bioinformatyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu	2028/2029			
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych			
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji	na uczelni			
Rok studiów	3		Język wykładowy	polski			
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS	3.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia	zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. Adam Rutkowski, prof. UG					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	30.0	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		0.0	45.0		75
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z modelowaniem stochastycznym w naukach przyrodniczych, w szczególności z procesami gałązkowymi, ciągłymi łańcuchami Markowa oraz opisem i modelowaniem procesu dyfuzji.						

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[BIOINL3_U03] Stosuje metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych; posiada umiejętność analizy danych w profesjonalnych bazach danych wykorzystywanych w bioinformatyce	Student potrafi: badać i opisywać własności procesów gałązkowych, badać i opisywać własności ciągłych łańcuchów Markowa, badać i opisywać własności spaceru losowego, tworzyć symulacje numeryczne procesów stochastycznych, rozwiązywać numerycznie stochastyczne równania różniczkowe	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
[BIOINL3_W03] Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych i statystycznych pozwalającą na opis i modelowanie procesów i zjawisk biologicznych	Student zna i rozumie: pojęcie procesu stochastycznego, pojęcie procesu gałązkowego, jego własności oraz przykłady jego zastosowania w biologii, pojęcie ciągłego łańcucha Markowa, jego własności, metody jego badania oraz przykłady jego zastosowania w naukach przyrodniczych, pojęcie spaceru losowego, metody badania jego własności oraz zastosowanie w naukach przyrodniczych, pojęcia procesu dyfuzji i procesu Wienera, ich własności i przykłady zastosowań, definicję całki stochastycznej Itô, sformułowanie stochastycznych równań różniczkowych, podstawowe metody numeryczne rozwiązywania stochastycznych równań różniczkowych.	[SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu

Pojęcie procesu stochastycznego
Dyskretne procesy gałązkowe i ich zastosowanie w biologii
Ciągłe w czasie łańcuchy Markowa

- Wprowadzenie
- Proces Poissona
- Klasyfikacja stanów
- Równanie różniczkowe Kołmogorowa
- Stacjonarny rozkład prawdopodobieństwa
- Skończone łańcuchy Markowa
- Metody funkcji tworzącej i charakterystycznej
- Realizacje stochastyczne
- Przykłady zastosowań w naukach przyrodniczych

Proces dyfuzji i stochastyczne równania różniczkowe

- Wprowadzenie
- Spacery losowe i ruchy Browna
- Proces dyfuzji
- Proces Wienera
- Całka stochastyczna Itô
- Stochastyczne równanie różniczkowe Itô
- Metody numeryczne rozwiązywania stochastycznych równań różniczkowych
- Przykłady zastosowań w naukach przyrodniczych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość dyskretnego i ciągłego rachunku prawdopodobieństwa, dyskretnych łańcuchów Markowa.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
dwa kolokwium	51.0%	100.0%

<table>
<tr><td rowspan="3">Zalecana lista lektur</td><td>Podstawowa lista lektur</td><td>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

• L. Allen, An Introduction to Stochastic Process with Applications to Biology, Chapman and Hall/CRC 2010
• N. G. Van Kampen, Procesy stochastyczne w fizyce i chemii, PWN, Warszawa 1990
• A. Plucińska, E. Pluciński, Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT Warszawa 2020

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

• A. Plucińska, E. Pluciński, Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT Warszawa 2020

B. Literatura uzupełniająca

• D. J. Wilkinson, Stochastic Modelling for Systems Biology, Chapman and Hall/CRC 2018
• W. J Stewart, Probability, Markov Chains, Queues, and Simulation, Princeton University Press, Princeton 2009</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>n</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td colspan="2">n</td></tr>
<tr><td>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</td><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr>
</table>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.