


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Podstawy procesów stochastycznych dla bioinformatyków		11.1.0806	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bioinformatyka	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Anita Dąbrowska; dr hab. Marcin Marciniak; dr Adrian Kołodziejski; mgr Tomasz Młynik			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		2	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Nakład pracy własnej studenta: wykład - ok. 30 godz.	
Sposób realizacji zajęć		(1 pkt ECTS), ćwiczenia - ok. 30 godzin (1 pkt ECTS)	
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. laboratoryjne: 15 godz., Wykład: 15 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2024/2025 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Dyskusja - Rozwiązywanie zadań - Wykład problemowy - Wykład z prezentacją multimedialną - ćwiczenia laboratoryjne w sali komputerowej z rozwiązywaniem zadań i dyskusją problemów 		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny testowy - weryfikacja obecności na wykładzie - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Wykład: Obecność na przynajmniej 12 h zajęć, zdobycie przynajmniej 50% punktów z testu wyboru przeprowadzanego na ostatnim wykładzie. Ćwiczenia audytoryjne: Odbędą się 4 krótkie sprawdziany w czasie zajęć i jedno kolokwium końcowe. Za każdy sprawdzian można dostać 15% maksymalnej sumy punktów, a za kolokwium 40%. Warunkiem zaliczenia na ocenę dostateczną jest jednoczesne spełnienie następujących dwóch warunków: <ol style="list-style-type: none"> 1. uzyskanie przynajmniej połowy punktów z kolokwium (20% maksymalnej sumy punktów) 2. uzyskanie przynajmniej połowy maksymalnej liczby punktów łącznie za sprawdziany i kolokwium. Sprawdzianów i kolokwium nie można poprawiać. W przypadku spełnienia warunku 1. i uzyskania sumy punktów w wymiarze przynajmniej 40% maksymalnej liczby punktów, ale mniej niż 50%, można przystąpić do zaliczenia ustnego na ocenę dostateczną. Skala ocen zgodna z kryteriami przyjętymi na UG.	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

zakładany efekt kształcenia	konwersatorium	kolokwium	sprawozdanie	egzamin pisemny	egzamin ustny
	Wiedza				
KW_03		x		x	
	Umiejętności				
KU_03		x		x	
	Kompetencje				

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

brak

B. Wymagania wstępne

Znajomość algebry liniowej, analizy matematycznej oraz podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

Cele kształcenia

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami dyskretnych procesów stochastycznych i ich zastosowaniami w biologii.

Treści programowe

1. Pojęcie procesu stochastycznego
2. Dyskretny łańcuch Markowa
 - Konstrukcja dyskretnych łańcuchów Markowa
 - Macierz przejścia
 - Równanie Chapmana-Kołmogorowa
 - Klasyfikacja stanów
 - Periodyczność
 - Stany przejściowe i powracające
 - Spacer losowy w jednym i więcej wymiarach. Bariery pochłaniające i odpychające
 - Prawdopodobieństwo absorpcji i czas oczekiwany do absorpcji
 - Rozkłady stacjonarne
 - Rozkłady graniczne
3. Przykłady dyskretnych łańcuchów Markowa w biologii
 - Modele genetyczne
 - Dyskretny model narodzin i śmierci
4. Metody Monte Carlo

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- A. Plucińska, E. Pluciński, Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT Warszawa 2020
- W. J. Stewart, Probability, Markov Chains, Queues, and Simulation, Princeton University Press, Princeton 2009
- L. Allen, An Introduction to Stochastic Process with Applications to Biology, Chapman and Hall/CRC 2010

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

Kierunkowe efekty uczenia się

KW_03: Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych i statystycznych pozwalającą na opis i modelowanie procesów i zjawisk biologicznych

KU_03: Stosuje podstawowe metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych; posiada umiejętność podstawowej analizy danych w profesjonalnych bazach danych wykorzystywanych w bioinformatyce

Wiedza

Student zna i rozumie:

- pojęcie procesu stochastycznego,
- pojęcie dyskretnego łańcucha Markowa i przykłady jego zastosowania w biologii,
- pojęcia i twierdzenia dotyczące klasyfikacji stanów dyskretnych łańcuchów Markowa,
- pojęcia rozkładu początkowego, przejściowego, stacjonarnego i granicznego, oraz twierdzenia z nimi związane,
- pojęcie spaceru losowego i metody badania jego własności,
- podstawy metody Monte Carlo.

	<p>Umiejętności</p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none">• dokonać klasyfikacji stanów, a na tej podstawie łańcuchów Markowa,• wyznaczać rozkłady przejściowe, stacjonarne i graniczne dla łańcuchów Markowa,• wyznaczyć średni czas przebywania układu w danym stanie oraz średni czas dotarcia po raz pierwszy do danego stanu,• wyznaczać macierz absorpcji i średni czas do absorpcji,• zbadać podstawowe własności spaceru losowego,• badać z użyciem metody Monte Carlo łańcuchy Markowa <p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>-</p>
<p>Kontakt</p> <p>anita.dabrowska@ug.edu.pl</p>	