



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 | | 11.1.0629 | |
| 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 hab. Marcin Marciniak; mgr Tomasz Młynik; dr Adrian Kołodziejcki; dr Anita Dąbrowska | | | |
| 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 | | | |
| Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 15 godz. | | | |
| Termin realizacji przedmiotu | | | |
| 2021/2022 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 | |
| | | <p>Wykład: Obecność na przynajmniej 12 h zajęć, zdobycie przynajmniej 50% punktów z testu wyboru przeprowadzanego na ostatnim wykładzie.</p> <p>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:</p> <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. <p>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.</p> | |
| 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. Dyskretne łańcuchy Markowa
 - Konstrukcja dyskretnych łańcuchów Markowa
 - Macierz przejścia
 - Równanie Chapmana-Kołmogorowa
 - Klasyfikacja stanów
 - Periodyczność
 - Stany przejściowe i powracające
 - Spacery losowe 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.

Umiejętności

Student potrafi:

- 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

Kompetencje społeczne (postawy)

-

Kontakt

marcin.marciniak@ug.edu.pl