


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Metody matematyczne bioinformatyki - dyskretny rachunek prawdopodobieństwa		11.1.0804	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	wszystkie
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bioinformatyka	<b>forma</b>	wszystkie
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Waldemar Kłobus; dr Michał Banacki; dr Anita Dąbrowska; dr Angelina Łobejko; mgr Estera Hoffman-Rusin; dr hab. Marcin Marciniak; dr Adrian Kołodziejski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Wykład, Ćw. audytoryjne		Nakład pracy własnej studenta:	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		- wykład: ok. 30 godz. (1 pkt ECTS)	
zajęcia w sali dydaktycznej		- ćwiczenia audytoryjne: ok. 30 godz. (1 pkt ECTS)	
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 15 godz., Wykład: 15 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dyskusja</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny testowy</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- zaliczenie wykładu: weryfikacja obecności</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

**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 trakcie zajęć i 1 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:

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	mtd. dydakct 5
	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 podstaw analizy matematycznej i podstaw kombinatoryki.

**Cele kształcenia**

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dyskretnego rachunku prawdopodobieństwa, w szczególności dotyczących zmiennych losowych dyskretnych (w tym wielowymiarowych), ich rozkładów i charakterystyk.

**Treści programowe**

Przestrzeń probabilistyczna

1. Przeliczalna przestrzeń zdarzeń elementarnych. Zdarzenia
2. Miara probabilistyczna
3. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa
4. Prawdopodobieństwo warunkowe
5. Zdarzenia niezależne
6. Twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym. Wzór Bayesa
7. Jednowymiarowe dyskretne zmienne losowe
  - Określenie zmiennej losowej
  - Rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej
  - Dystrybuanta zmiennej losowej i jej własności
  - Funkcje zmiennej losowej
  - Wartość średnia, momenty zwykłe i centralne
  - Funkcje charakterystyczne dyskretnych zmiennych losowych
8. Przykłady jednowymiarowych dyskretnych zmiennych losowych
  - Rozkład dwupunktowy
  - Rozkład stały
  - Rozkład dwumianowy
  - Rozkład geometryczny
  - Rozkład Poissona
9. Zmienne losowe dyskretne wielowymiarowe
  - Określenie zmiennej losowej wielowymiarowej
  - Rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej wielowymiarowej

- Dystrybuanta zmiennej losowej wielowymiarowej
- Rozkłady brzegowe
- Funkcje zmiennej losowej wielowymiarowej
- Niezależność zmiennych losowych
- Wartość średnia, momenty zwykłe i centralne zmiennej losowej wielowymiarowej
- Współczynnik korelacji i macierz kowariancji

**Wykaz literatury**

- A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):
- A.1. wykorzystywana podczas zajęć
- Plucińska, E. Pluciński, Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT Warszawa 2020
  - W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Rachunek prawdopodobieństwa 1, PWN Warszawa 2020
- A.2. studiowana samodzielnie przez studenta
- J. Jakubowski, R. Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego, SCRIPT Warszawa 2006;
- B. Literatura uzupełniająca
- J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, SCRIPT Warszawa 2001
  - L. T. Kubik, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1981

**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:
- definicję przestrzeni probabilistycznej,
  - pojęcie zdarzenia elementarnego i zdarzenia losowego,
  - definicję prawdopodobieństwa,
  - koncepcję prawdopodobieństwa warunkowego i niezależności zdarzeń,
  - wzory na prawdopodobieństwo całkowite oraz Bayesa,
  - schemat Bernoulliego i potrafi podać jego przykłady,
  - definicję zmiennej losowej dyskretnej,
  - określenie rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej dyskretnej oraz jej dystrybuanty,
  - przykłady rozkładów dyskretnych oraz ich zastosowania,
  - definicję oraz interpretację charakterystyk liczbowych rozkładów zmiennej losowej: wartości oczekiwanej, momentów zwykłych i centralnych,
  - definicję wektora losowego, jego rozkładu prawdopodobieństwa, dystrybuanty oraz rozkładów brzegowych,
  - pojęcie rozkładu produktowego,
  - koncepcję pojęcia niezależności zmiennych losowych,
  - definicję i metody obliczania momentów mieszanych, kowariancji, współczynnika korelacji

**Umiejętności**

- Student potrafi:
- budować i analizować model probabilistyczny doświadczenia losowego,
  - rozwiązywać zadania z wykorzystaniem wzorów na prawdopodobieństwo całkowite i Bayesa,
  - wyznaczać rozkład prawdopodobieństwa i dystrybuantę zmiennej losowej dyskretnej,
  - obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń związanych ze zmiennymi losowymi,
  - obliczać wartość oczekiwaną, wariancję, momenty zwykłe i centralne zmiennych losowych dyskretnych,
  - wyznaczać rozkład wektora losowego, jego dystrybuantę i rozkłady brzegowe,
  - badać niezależność zmiennych losowych,
  - obliczać momenty mieszane, kowariancję, współczynnik korelacji, wyznaczać rozkład funkcji od wektora losowego.

**Kompetencje społeczne (postawy)**

**Kontakt**

waldemar.klobus@ug.edu.pl