



**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>	
Analiza statystyczna i rachunek prawdopodobieństwa dla bioinformatyków		11.1.0802	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bioinformatyka	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Anita Dąbrowska; dr Aleksandra Naczek; dr hab. Marcin Marciniak; mgr Konrad Schlichtholz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		6 Nakład pracy własnej studenta: wykład - ok. 75 godz. (3 pkt ECTS), ćwiczenia laboratoryjne - ok. 75 godz. (3 pkt ECTS)	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 45 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2024/2025 zimowy			
<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>- Praca w grupach</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Egzamin	
		<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>- „wejściówki” na wykładach</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

**Wykład:** 60% maksymalnej liczby punktów będzie można uzyskać z kilku (4-8 dokładna liczba zostanie określona na początku semestru) „wejściówek” przeprowadzonych w trakcie wykładów w czasie semestru. Pozostałe 40% uzyskuje się z egzaminu pisemnego przeprowadzonego w czasie sesji polegającego na rozwiązywaniu zadań. Skala ocen jest zgodna z kryteriami przyjętymi na UG.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Odbędą się 4 krótkie sprawdziany w trakcie 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:

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 niespełnienia powyższych warunków, można przystąpić do poprawy ustnej 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 podstaw dyskretnego rachunku prawdopodobieństwa.

**Cele kształcenia**

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami ciągłego rachunku prawdopodobieństwa, metodami wnioskowania statystycznego, statystycznymi podstawami planowania eksperymentów oraz z przetwarzaniem i analizowaniem danych w języku Python.

**Treści programowe**

1. Probabilistyczne podstawy statystyki matematycznej
  - Zmienne losowe ciągle jednowymiarowe
    - Parametry rozkładu zmiennej losowej i jej dystrybuanta
    - Przykłady rozkładu zmiennej losowej: rozkład jednostajny, wykładniczy i rozkład normalny
  - Zmienne losowe ciągle wielowymiarowe
    - Parametry rozkładu zmiennej losowej i jej dystrybuanta
    - Rozkłady brzegowe
    - Niezależność zmiennych losowych
    - Współczynnik korelacji i macierz kowariancji
  - Rozkłady związane z rozkładem normalnym: chi-kwadrat, t-Studenta, F-Snedecora
  - Prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne
2. Statystyka opisowa
  - Rozkłady częstości
  - Prezentacja graficzna danych empirycznych
  - Miary położenia i rozproszenia wyników
  - Miary asymetrii i koncentracji
3. Próba losowa i rozkłady statystyk z próby
4. Estymacja punktowa i przedziałowa. Przedział ufności dla średniej, frakcji oraz wariancji. Problem minimalnej liczebności próby
5. Wnioskowanie statystyczne
  - Błędy I i II rodzaju
  - Wartość krytyczna

- Prawdopodobieństwo statystyczne
- 6. Wybrane testy parametryczne dla jednej populacji
  - Test istotności dla średniej
  - Test istotności dla frakcji
  - Test istotności dla wariancji
- 7. Wybrane testy parametryczne dla dwóch populacji
  - Test istotności dla dwóch średnich
  - Test istotności dla dwóch frakcji
  - Test istotności dla dwóch wariancji
- 8. Testowanie normalności rozkładu
- 9. Wybrane testy nieparametryczne
  - Test Manna-Whitneya
  - Test Kolmogorowa-Smirnowa
  - Test Wilcoxon
  - Test chi-kwadrat
- 10. Wnioskowanie statystyczne w analizie korelacji i regresji

**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. Kryszczyński, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Statystyka matematyczna 2, PWN Warszawa 2020
- A.2. studiowana samodzielnie przez studenta
- M. Sobczyk, Statystyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020
  - M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016
- B. Literatura uzupełniająca
- W. Meissner, Przewodnik do ćwiczeń z przedmiotu metody statystyczne w biologii, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 2014
  - A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe. StatSoft Polska, Kraków 2006
  - A. Stanisławski, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 2. Modele liniowe i nieliniowe, StatSoft Polska, Kraków 2007

**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,
  - definicję rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej ciągłej oraz jej dystrybuanty,
  - przykłady rozkładów ciągłych oraz ich zastosowania,
  - definicję oraz interpretację charakterystyk liczbowych rozkładów zmiennej losowej jedno- i wielowymiarowej,
  - metody statystyki opisowej,
  - estymatory punktowe i konstrukcję estymatorów przedziałowych,
  - zasady formułowania hipotez statystycznych i ich weryfikowania,
  - wybrane testy parametryczne i nieparametryczne, w tym testy normalności rozkładu,
  - metody analizy powiązań między zmiennymi.

**Umiejętności**

- Student potrafi:
- przygotować dane do analizy statystycznej,
  - zaprezentować dane w formie tabelarycznej oraz graficznej,
  - obliczyć podstawowe statystyki opisowe z próby,
  - wyznaczać przedziały ufności dla średniej, frakcji i wariancji,
  - przeprowadzić testy parametryczne i nieparametryczne,
  - testować normalność rozkładu,
  - przeanalizować powiązania między zmiennymi,
  - dobrać i zastosować odpowiednie metody statystyczne do opracowania wyników badań oraz zaprezentować i zinterpretować wyniki analiz statystycznych,
  - użyć oprogramowania komputerowego do prezentacji i analizy statystycznej

	wyników badań
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b>
	-
<b>Kontakt</b>	
anita.dąbrowska@ug.edu.pl	