

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Analiza statystyczna i rachunek prawdopodobieństwa dla bioinformatyków, PG_00193519						
Kierunek studiów	Bioinformatyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Anita Dąbrowska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	45.0	0.0	0.0	75
	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	75		0.0		75.0	150
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami rachunku prawdopodobieństwa, metodami wnioskowania statystycznego, statystycznymi podstawami planowania eksperymentów oraz z przetwarzaniem i analizowaniem danych w języku Python.						

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: rozwiązywać zadania z rachunku prawdopodobieństwa, 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	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych
	[BIOINL3_W03] Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych i statystycznych pozwalającą na opis i modelowanie procesów i zjawisk biologicznych	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.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Probabilistyczne podstawy statystyki matematycznej <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmienne losowe ciągłe jednowymiarowe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametry rozkładu zmiennej losowej i jej dystrybuanta</li> <li>• Przykłady rozkładu zmiennej losowej: rozkład jednostajny, wykładniczy i rozkład normalny</li> </ul> </li> <li>• Zmienne losowe ciągłe wielowymiarowe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametry rozkładu zmiennej losowej i jej dystrybuanta</li> <li>• Rozkłady brzegowe</li> <li>• Niezależność zmiennych losowych</li> <li>• Współczynnik korelacji i macierz kowariancji</li> </ul> </li> <li>• Rozkłady związane z rozkładem normalnym: chi-kwadrat, t-Studenta, F-Snedecora</li> <li>• Prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne</li> </ul> </li> <li>2. Statystyka opisowa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozkłady częstości</li> <li>• Prezentacja graficzna danych empirycznych</li> <li>• Miary położenia i rozproszenia wyników</li> <li>• Miary asymetrii i koncentracji</li> </ul> </li> <li>3. Próba losowa i rozkłady statystyk z próby</li> <li>4. Estymacja punktowa i przedziałowa. Przedział ufności dla średniej, frakcji oraz wariancji. Problem minimalnej liczebności próby</li> <li>5. Wnioskowanie statystyczne <ul style="list-style-type: none"> <li>• Błędy I i II rodzaju</li> <li>• Wartość krytyczna</li> <li>• Prawdopodobieństwo statystyczne</li> </ul> </li> <li>6. Wybrane testy parametryczne dla jednej populacji <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test istotności dla średniej</li> <li>• Test istotności dla frakcji</li> <li>• Test istotności dla wariancji</li> </ul> </li> <li>7. Wybrane testy parametryczne dla dwóch populacji <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test istotności dla dwóch średnich</li> <li>• Test istotności dla dwóch frakcji</li> <li>• Test istotności dla dwóch wariancji</li> </ul> </li> <li>8. Testowanie normalności rozkładu</li> <li>9. Wybrane testy nieparametryczne <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test Manna-Whitneya</li> <li>• Test Kołmogorowa-Smirnowa</li> <li>• Test Wilcoxon</li> <li>• Test chi-kwadrat</li> </ul> </li> <li>10. Wnioskowanie statystyczne w analizie korelacji i regresji</li> </ol>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw dyskretnego rachunku prawdopodobieństwa.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="width: 33%;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="width: 33%;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60% maksymalnej liczby punktów można uzyskać z kilku testów w trakcie wykładów (4-8). Pozostałe 40% uzyskuje się z egzaminu pisemnego przeprowadzonego w czasie sesji.</td> <td>51.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>4 sprawdziany i 1 kolokwium. Za sprawdziany można dostać 60% maksymalnej sumy punktów, za kolokwium 40%. Warunek zaliczenia: co najmniej 51% z kolokwium oraz 51% łącznie za sprawdziany i kolokwium.</td> <td>51.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	60% maksymalnej liczby punktów można uzyskać z kilku testów w trakcie wykładów (4-8). Pozostałe 40% uzyskuje się z egzaminu pisemnego przeprowadzonego w czasie sesji.	51.0%	50.0%	4 sprawdziany i 1 kolokwium. Za sprawdziany można dostać 60% maksymalnej sumy punktów, za kolokwium 40%. Warunek zaliczenia: co najmniej 51% z kolokwium oraz 51% łącznie za sprawdziany i kolokwium.	51.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
60% maksymalnej liczby punktów można uzyskać z kilku testów w trakcie wykładów (4-8). Pozostałe 40% uzyskuje się z egzaminu pisemnego przeprowadzonego w czasie sesji.	51.0%	50.0%										
4 sprawdziany i 1 kolokwium. Za sprawdziany można dostać 60% maksymalnej sumy punktów, za kolokwium 40%. Warunek zaliczenia: co najmniej 51% z kolokwium oraz 51% łącznie za sprawdziany i kolokwium.	51.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Plucińska, E. Pluciński, Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020</li> <li>2. J. Podgórski, Statystyka dla studiów licencjackich, PWE, Warszawa 202</li> <li>3. M. Zalewska, W. Niemirow, Biostatystyka, PZWL, Warszawa 2024</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Baranowska, Elementy statystyki dla studentów uczelni medycznych, Oficyna Wydawnicza GiS, Warszawa 2022</li> <li>2. A. Stanisław, Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe. StatSoft Polska, Kraków 2006</li> <li>3. M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016</li> </ol>										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Brak											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											