



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Statystyka matematyczna, PG_00021039						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Maryna Shcholokova					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr Maryna Shcholokova					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	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	60		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu "Statystyka matematyczna" jest nauczanie studentów analizy i interpretacji danych statystycznych przy użyciu metod statystyki opisowej i matematycznej. Przedmiot ten ma na celu wyposażenie studentów w specjalistyczny aparat matematyczny, który wspomaga przedmioty techniczne związane z modelowaniem matematycznym, analizą danych oraz zastosowaniami statystyki.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W02] ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, wymienia klasyczne definicje, twierdzenia i ich dowody oraz powiązania z innymi dziedzinami, rozumie zagadnienia pozostające na etapie badań,	Student potrafi wymienić i zrozumieć klasyczne definicje, twierdzenia oraz ich dowody w kontekście statystyki matematycznej. Student rozumie powiązania statystyki matematycznej z innymi dziedzinami nauk matematycznych. Student potrafi współpracować w grupie nad projektami wymagającymi zaawansowanych metod statystycznych.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U03] posługuje się rachunkiem różniczkowym i całkowym, elementami analizy zespolonej, metodami algebraicznym, stosuje je w typowych zagadnieniach praktycznych	Student potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy, elementami analizy zespolonej, metodami algebraicznymi do rozwiązywania problemów statystycznych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_U06] stosuje rozkłady probabilistyczne i ich własności w zagadnieniach praktycznych, orientuje się w podstawach statystyki oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	Student potrafi stosować rozkłady probabilistyczne do rozwiązywania praktycznych problemów. Student identyfikuje statystyki dostateczne. Konstruuje estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji stosując twierdzenie Rao-Cramera, wyznaczone metodą największej wiarygodności oraz metodą najmniejszych kwadratów. Student rozpoznaje testy statystyczne. Student posiada umiejętność analizy i interpretacji danych statystycznych przy użyciu metod statystyki opisowej i matematycznej.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
Treści przedmiotu	Przestrzeń statystyczna, próba losowa prosta, statystyka. Dystrybuanta empiryczna, podstawowe twierdzenia statystyki. Statystyki pozycyjne, kwantyle z próby. Estymatory, twierdzenie Rao-Cramera. Metody estymacji. Właściwości estymatorów. Estymacja punktowa i przedziałowa. Wprowadzenie do weryfikacji hipotez statystycznych. Testowanie hipotez statystycznych. Testy parametryczne i nieparametryczne. Błędy I i II rodzaju, moc testu. Analiza regresji. Regresja liniowa i nieliniowa.		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Przed rozpoczęciem nauki przedmiotu Statystyka matematyczna, student powinien posiadać następujące wiadomości, umiejętności i kompetencje: 1. Podstawowa znajomość rachunku prawdopodobieństwa zrozumienie pojęć takich jak zmienne losowe, rozkłady prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, wariancja. 2. Umiejętność posługiwania się rachunkiem różniczkowym i całkowym znajomość podstawowych operacji różniczkowych i całkowych oraz ich zastosowań. 3. Podstawy algebry liniowej zrozumienie pojęć takich jak macierze, wektory, wyznaczniki, układy równań liniowych. 4. Znajomość podstawowych pojęć statystyki opisowej umiejętność obliczania i interpretacji miar tendencji centralnej (średnia, mediana, moda) oraz miar rozproszenia (odchylenie standardowe, wariancja). 5. Podstawowe umiejętności programistyczne znajomość podstawowych narzędzi używanych w analizie danych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium na koniec semestru.	50.0%	60.0%
	Projekty grupowe (do 3 osób) / indywidualne – studenci pracują nad jednym z zaproponowanych tematów, tworzą prezentację i przedstawiają ją grupie.	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. W. Kordecki Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory. 2. H. Jasiulewicz, W. Kordecki Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania. 3. I. Bąk, I. Markowicz, M. Mojsiewicz, K. Wawrzyniak Statystyka w zadaniach. Część 1. Statystyka opisowa. 4. I. Bąk, I. Markowicz, M. Mojsiewicz, K. Wawrzyniak Statystyka w zadaniach. Część 2. Statystyka matematyczna. 5. W. Kryszicki, J. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Część 2. Statystyka matematyczna. 6. A. Jokiel-Rokita, R. Magiera Modele i metody statystyki matematycznej w zadaniach. 7. C. Radhakrishna Rao Statystyka i prawda. 8. W. Regel 101 zadań ze statystyki matematycznej z pełnymi rozwiązaniami.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. W. Regel: 101 Exercises in Mathematical Statistics with Complete Solutions.	

	Adresy eZasobów	Uzupełniające https://bdl.stat.gov.pl/bdl/pomoc - Podręcznik użytkownika BDL (BANK DANYCH LOKALNYCH) https://www.impan.pl/~rziel/7ALL.pdf - RYSZARD ZIELIŃSKI Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej. https://www.stat.cmu.edu/~cshalizi/ADAfaEPoV/ADAfaEPoV.pdf - Cosma Rohilla Shalizi Zaawansowana analiza danych z elementarnego punktu widzenia. (jęz.ang.) Książka stanowi wprowadzenie do metod analizy danych, przeznaczone dla studentów zaawansowanych studiów licencjackich, którzy już ukończyli kursy z rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej i regresji liniowej.
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1.Omów metody estymacji punktowej i przedziałowej. 2. Jakie są właściwości dobrego estymatora? 3. Wyjaśnij różnice między testami parametrycznymi a nieparametrycznymi. 4. Co to są błędy I i II rodzaju? 5. Jak obliczyć moc testu? 6. Przedstaw model regresji liniowej i omów jego zastosowania. Tematy do prezentacji. 1. Zastosowanie metod statystycznych w uczeniu maszynowym. 2. Analiza danych w głębokim uczeniu <i>Jak statystyka pomaga w analizie i przetwarzaniu dużych zbiorów danych w sieciach neuronowych.</i> 3. Bayesowskie sieci neuronowe <i>Zastosowanie statystyki bayesowskiej w modelowaniu niepewności w sieciach neuronowych.</i> 4. Regresja logistyczna w klasyfikacji <i>Wykorzystanie regresji logistycznej jako narzędzia statystycznego w problemach klasyfikacyjnych.</i> 5. Metody walidacji modeli statystycznych w AI <i>Techniki walidacji, takie jak krosvalidacja, i ich znaczenie w ocenie modeli sztucznej inteligencji.</i> 6. Statystyczne metody redukcji wymiarowości PCA, LDA i inne techniki redukcji wymiarowości w kontekście przetwarzania danych w AI. 7. Analiza skupień (clustering) w sztucznej inteligencji <i>Zastosowanie metod takich jak k-means i hierarchiczne grupowanie w analizie danych.</i> 8. Statystyczne podejście do wykrywania anomalii <i>Jak statystyka pomaga w identyfikacji anomalii i nieprawidłowości w danych.</i> 9. Modelowanie probabilistyczne w sztucznej inteligencji <i>Zastosowanie modeli probabilistycznych, takich jak modele Markowa, w AI.</i> 10. Statystyka w przetwarzaniu języka naturalnego (NLP) <i>Rola statystyki w analizie tekstu i przetwarzaniu języka naturalnego.</i>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.