



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Statystyka matematyczna, PG_00021039						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
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	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						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1190						
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 nauczenie 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_U03] posługuje się rachunkiem różniczkowym i całkowym, elementami analizy zespolonej, metodami algebraicznym, stosuje je w typowych zagadnieniach praktycznych	Student potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowym, elementami analizy zespolonej, metodami algebraicznymi do rozwiązywania problemów statystycznych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U06] stosuje rozkłady probabilistyczne i ich własności w zagadnieniach praktycznych, orientuje się w podstawach statystyki oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	Student potrafi zastosować rozkłady probabilistyczne i metody statystyczne do analizy danych w kontekście praktycznym, samodzielnie przeprowadzić estymację parametrów, testowanie hipotez oraz interpretację wyników. Student rozumie znaczenie poprawnej analizy statystycznej, potrafi współpracować w zespole projektowym i prezentować wyniki badań.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[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 posiada pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki matematycznej, zna klasyczne definicje, twierdzenia (np. twierdzenie Rao-Cramera, twierdzenie graniczne) oraz ich zastosowania w analizie danych. Rozumie powiązania statystyki z innymi działami matematyki i naukami empirycznymi. Student potrafi wyjaśnić podstawy teoretyczne stosowanych metod statystycznych, wskazać ich ograniczenia oraz interpretować wyniki w kontekście praktycznym i badawczym.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>1. Podstawy przestrzeni statystycznej i próby losowej. Definicje, typy prób, próba losowa prosta, schematy losowania omawiane na wykładach i ćwiczeniach.</p> <p>2. Dystrybuanta empiryczna i podstawowe twierdzenia statystyki. Prawa wielkich liczb, twierdzenie graniczne, interpretacja dystrybuanty wykłady i ćwiczenia.</p> <p>3. Statystyki pozycyjne i kwantyle z próby. Mediana, kwantyle, decyle, ich zastosowanie w analizie danych ćwiczenia rachunkowe.</p> <p>4. Estymacja parametrów populacji. Estymatory, metody estymacji (momentów, największej wiarygodności), twierdzenie Rao-Cramera, właściwości estymatorów wykłady i ćwiczenia.</p> <p>5. Estymacja punktowa i przedziałowa. Konstrukcja przedziałów ufności, interpretacja poziomu ufności ćwiczenia.</p> <p>6. Weryfikacja hipotez statystycznych. Hipotezy proste i złożone, błędy I i II rodzaju, moc testu wykłady i ćwiczenia.</p> <p>7. Testy statystyczne. Testy parametryczne (np. test t, test F) i nieparametryczne (np. test U Manna-Whitneya, chi-kwadrat) wykłady i ćwiczenia.</p> <p>8. Analiza regresji. Regresja liniowa i nieliniowa, estymacja współczynników, interpretacja modelu wykłady i ćwiczenia.</p> <p>9. Projekt statystyczny Opracowanie i analiza rzeczywistych danych, wybór metody, interpretacja wyników realizowane w formie projektu zespołowego i prezentowane na seminariach. Metody i testy statystyczne w projektach studenckich: Regresja logistyczna analiza zależności między zmienną binarną a predyktorami (<i>tematy: 1, 5, 13</i>) test Walda, ocena dopasowania (Hosmer-Lemeshow) Regresja liniowa zależność między zmiennymi ilościowymi (<i>tematy: 4, 10</i>) test F, test t dla współczynników Test chi-kwadrat dla niezależności (<i>tematy: 3, 5</i>) dla zgodności (<i>temat: 11</i>) Test McNemara porównanie wyników przed i po interwencji (<i>temat: 6</i>) Test t dla prób niezależnych porównanie średnich między grupami (<i>temat: 12</i>) Test t dla prób zależnych zmiana w czasie w tej samej grupie (<i>temat: 7</i>) Test U Manna-Whitneya porównanie rozkładów zmiennej porządkowej (<i>tematy: 5, 9</i>) Korelacja Pearsona siła związku między zmiennymi ilościowymi (<i>temat: 8</i>) ANOVA porównanie średnich w wielu grupach (<i>temat: 2</i>) test Levene'a, test Tukeya</p> <p>Tematy:</p> <p>1. Styl życia a wiedza o kręgosłupie</p> <p><i>Cel edukacyjny:</i> Nauka regresji logistycznej i interpretacji współczynników.</p> <p><i>Dane:</i> Styl życia (sen, aktywność, ergonomia ilościowe i binarne), wiedza (poprawna/niepoprawna binarna). <i>Liczba danych:</i> 100. <i>Testy:</i> Regresja logistyczna, test Walda. <i>Hipotezy:</i> H0: Styl życia nie wpływa na wiedzę H1: Styl życia wpływa na wiedzę</p> <p>2. Wykształcenie a poziom wiedzy o kręgosłupie</p> <p><i>Cel edukacyjny:</i> Nauka analizy wariancji i testów post-hoc.</p> <p><i>Dane:</i> Wykształcenie (nominalna), liczba poprawnych odpowiedzi (ilościowa). <i>Liczba danych:</i> 90. <i>Testy:</i> ANOVA, test Levene'a, test Tukeya. <i>Hipotezy:</i> H0: Średnia wiedza nie różni się między grupami H1: Średnia wiedza różni się między grupami</p> <p>3. Ból pleców a świadomość profilaktyki</p> <p><i>Cel edukacyjny:</i> Nauka testu chi-kwadrat i analizy tabel kontyngencji. <i>Dane:</i> Ból pleców (binarna), wiedza (binarna).</p> <p><i>Liczba danych:</i> 80. <i>Testy:</i> Chi-kwadrat, Cramér V. <i>Hipotezy:</i> H0: Ból pleców jest niezależny od wiedzy H1: Ból pleców zależy od poziomu wiedzy</p> <p>4. Styl życia a poziom stresu</p> <p><i>Cel edukacyjny:</i> Nauka regresji wielorakiej i analizy reszt.</p>
-------------------	--

Dane: Sen, ekran, dieta, ruch (ilościowe), stres (skala 110 ilościowa). *Liczba danych:* 100. *Testy:* Regresja liniowa, test F

Hipotezy: H0: Styl życia nie wpływa na stres H1: Styl życia wpływa na stres

5. Codzienne nawyki a ból kręgosłupa

Cel edukacyjny: Nauka regresji logistycznej i testów nieparametrycznych.

Dane: Siedzenie (ilościowa), torba (nominalna), rozgrzewka (binarna), ból (binarna), samopoczucie (porządkowa). *Liczba danych:* 100. *Testy:* Chi-kwadrat, regresja logistyczna, test U Manna-Whitneya. *Hipotezy:* H0: Nawyki nie wpływają na ból H1: Nawyki wpływają na ból

6. Kampania edukacyjna a wzrost wiedzy

Cel edukacyjny: Nauka testu McNemara dla danych zależnych.

Dane: Wiedza przed i po kampanii (binarna). *Liczba danych:* 60. *Testy:* McNemara *Hipotezy:* H0: Kampania nie zmienia poziomu wiedzy H1: Kampania zwiększa poziom wiedzy

7. Stres przed i po sesji egzaminacyjnej

Cel edukacyjny: Nauka testu t dla prób zależnych.

Dane: Stres przed i po sesji (ilościowa, skala 110). *Liczba danych:* 40 *Testy:* Test t dla prób zależnych *Hipotezy:* H0: Średni stres nie zmienia się H1: Średni stres zmienia się po sesji

8. Czas przed ekranem a jakość snu

Cel edukacyjny: Nauka korelacji Pearsona i wizualizacji danych.

Dane: Czas przed ekranem (ilościowa), jakość snu (porządkowa traktowana jako ilościowa). *Liczba danych:* 50 *Testy:* Korelacja Pearsona *Hipotezy:* H0: Nie ma związku między ekranem a snem H1: Istnieje związek między ekranem a snem

9. Aktywność fizyczna a samopoczucie

Cel edukacyjny: Nauka testów nieparametrycznych.

Dane: Aktywność (binarna), samopoczucie (porządkowa). *Liczba danych:* 60 *Testy:* Test U Manna-Whitneya *Hipotezy:* H0: Ruch nie wpływa na samopoczucie H1: Ruch wpływa na samopoczucie

10. Wiek a poziom wiedzy o kręgosłupie

Cel edukacyjny: Nauka regresji liniowej i interpretacji współczynników.

Dane: Wiek (ilościowa), liczba poprawnych odpowiedzi (ilościowa). *Liczba danych:* 50 *Testy:* Regresja liniowa *Hipotezy:* H0: Wiek nie wpływa na wiedzę H1: Wiek wpływa na wiedzę

11. Czy respondenci zgadują w ankiecie Prawda/Mit?

Cel edukacyjny: Nauka testu zgodności i oceny rozkładów.

Dane: Rozkład odpowiedzi (binarna) *Liczba danych:* 100 *Testy:* Chi-kwadrat dla zgodności *Hipotezy:* H0: Rozkład odpowiedzi jest losowy H1: Rozkład odpowiedzi różni się od losowego

12. Konsultacja fizjoterapeutyczna a wiedza

Cel edukacyjny: Nauka testu t dla prób niezależnych.

Dane: Konsultacja (binarna), wynik testu wiedzy (ilościowa). *Liczba danych:* 60 *Testy:* Test t dla prób niezależnych, test Levene'a *Hipotezy:* H0: Konsultacja nie wpływa na wiedzę H1: Konsultacja wpływa na wiedzę

13. Wiedza o kręgosłupie a chęć zmiany stylu życia

Cel edukacyjny: Nauka regresji logistycznej i interpretacji prawdopodobieństw.

Dane: Wiedza (ilościowa), deklaracja zmiany (binarna) *Liczba danych:* 100 *Testy:* Regresja logistyczna, test Walda *Hipotezy:* H0: Wiedza nie wpływa na chęć zmiany H1: Wiedza wpływa na chęć zmiany

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
Projekty grupowe (do 3 osób) / indywidualne – studenci pracują nad jednym z zaproponowanych tematów, tworzą prezentację i przedstawiają ją grupie.	50.0%	40.0%
Kolokwium na koniec semestru.	50.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. W. Kordecki Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory.</p> <p>2. H. Jasiulewicz, W. Kordecki Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania.</p> <p>3. I. Bąk, I. Markowicz, M. Mojsiewicz, K. Wawrzyniak Statystyka w zadaniach. Część 1. Statystyka opisowa.</p> <p>4. I. Bąk, I. Markowicz, M. Mojsiewicz, K. Wawrzyniak Statystyka w zadaniach. Część 2. Statystyka matematyczna.</p> <p>5. W. Kryszicki, J. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Część 2. Statystyka matematyczna.</p> <p>6. A. Jokiel-Rokita, R. Magiera Modele i metody statystyki matematycznej w zadaniach.</p> <p>7. C. Radhakrishna Rao Statystyka i prawda.</p> <p>8. W. Regel 101 zadań ze statystyki matematycznej z pełnymi rozwiązaniami.</p> <p>9. Przemysław Grzegorzewski Statystyka matematyczna. PWN SA Warszawa 2024</p> <p>10. Iwona Bąk, Iwona Markowicz, Magdalena Mojsiewicz, Katarzyna Statystyka opisowa. Przykłady i zadania. CeDeWu 2021</p>
	Uzupełniająca lista lektur	1. W. Regel: 101 Exercises in Mathematical Statistics with Complete Solutions.
	Adresy eZasobów	<p>Uzupełniające</p> <p>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.</p> <p>https://www.impan.pl/~rzei/7ALL.pdf - RYSZARD ZIELIŃSKI Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej.</p> <p>https://bdl.stat.gov.pl/bdl/pomoc - Podręcznik użytkownika BDL (BANK DANYCH LOKALNYCH)</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>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.</p>	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.