

**WYDZIAŁ MATEMATYKI  
KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim WSTĘP DO STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ**

**Nazwa w języku angielskim Introduction to Mathematical Statistics**

**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka i Statystyka**

**Stopień studiów i forma: I stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\***

**Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~\***

**Kod przedmiotu MAT001610**

**Grupa kursów TAK / ~~NIE~~\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	x				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa takie jak: zmienna losowa, rozkład prawdopodobieństwa, zbieżność rozkładów, prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstawowych pojęć statystyki matematycznej.
- C2 Poznanie metod estymacji (punktowej i przedziałowej) i kryteriów oceny estymatorów.
- C3 Nabycie umiejętności wyznaczania estymatorów (punktowych i przedziałowych) w konkretnych modelach statystycznych i ich porównywania.
- C4 Poznanie podstawowych pojęć związanych z testowaniem hipotez statystycznych.
- C5 Poznanie metod konstrukcji testów jednostajnie najmocniejszych, jednostajnie

najmocniejszych nieobciążonych i opartych na ilorazie wiarygodności.  
 C6 Nabycie umiejętności przeprowadzenia testów przy wykorzystaniu pakietu statystycznego i formułowaniu wniosków z przeprowadzonej analizy.  
 C7 Nabycie umiejętności zarządzania danymi, tworzenia wykresów, tabel licznosci, tabel wielozdzielczych i wyznaczania wartości statystyk opisowych przy wykorzystaniu pakietu statystycznego.  
 C8 Poznanie testów zgodności i jednorodności.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna podstawowe pojęcia statystyki matematycznej.  
 PEK\_W02 posiada wiedzę na temat metod estymacji (punktowej i przedziałowej) i kryteriów oceny estymatorów.  
 PEK\_W03 zna pojęcia związane z testowaniem hipotez statystycznych.  
 PEK\_W04 zna metody konstrukcji testów jednostajnie najmocniejszych, jednostajnie najmocniejszych nieobciążonych i opartych na ilorazie wiarygodności.  
 PEK\_W05 zna popularne testy zgodności i jednorodności.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wyznaczać estymatory (punktowe i przedziałowe) w konkretnych modelach statystycznych i je porównywać.  
 PEK\_U02 potrafi wyznaczać testy i je przeprowadzać przy wykorzystaniu pakietu statystycznego i formułować wnioski z przeprowadzonej analizy.  
 PEK\_U03 potrafi zarządzać danymi, tworzyć wykresy, tabele licznosci, tabele wielozdzielcze i wyznaczać wartości statystyk opisowych przy wykorzystaniu pakietu statystycznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi twórczo współżyć w grupie studenckiej, budować pozytywne więzi emocjonalne z jej członkami.  
 PEK\_K02 potrafi kulturalnie dyskutować, obiektywnie oceniać argumenty innych oraz racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia.  
 PEK\_K03 potrafi korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie wyszukiwać dodatkowe materiały w celu poszerzenia swojej wiedzy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Modele statystyczne. Wykładnicze rodziny rozkładów prawdopodobieństwa i ich własności.	2
Wy2	Estymacja dystrybuanty i gęstości rozkładu.	2
Wy3	Metody estymacji: metoda momentów, metoda podstawienia, metoda największej wiarygodności.	2
Wy4	Model regresji liniowej. Metoda najmniejszych kwadratów. Metoda ważonych najmniejszych kwadratów.	2
Wy5	Porównywanie estymatorów – kryteria optymalności. Statystyki dostateczne. Kryterium faktoryzacji. Twierdzenie Rao-Blackwella.	2
Wy6	Estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji. Statystyki zupełne.	2

	Twierdzenie Lehmana-Scheffego.	
Wy7	Zgodność estymatorów. Asymptotyczna normalność estymatorów największej wiarygodności.	2
Wy8	Estymacja przedziałowa. Ogólna konstrukcja przedziałów ufności. Przedziały ufności w konkretnych modelach statystycznych.	2
Wy9	Teoria testowania hipotez - pojęcia wstępne. Testy jednostajnie najmocniejsze. Lemat Neymana-Pearsona.	2
Wy10	Testy jednostajnie najmocniejsze w modelach z monotonicznym ilorzazem wiarygodności.	2
Wy11	Test jednostajnie najmocniejszy dla hipotezy dwustronnej w modelu wykładniczym.	2
Wy12	Testy jednostajnie najmocniejsze nieobciążone w modelach wykładniczych.	2
Wy13	Testy oparte na ilorazie wiarygodności.	2
Wy14	Testy zgodności.	2
Wy15	Testy jednorodności.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Modele statystyczne. Wykładnicze rodziny rozkładów prawdopodobieństwa i ich własności.	2
Ćw2	Estymacja dystrybuanty i gęstości rozkładu.	2
Ćw3	Metody estymacji: metoda momentów, metoda podstawienia, metoda największej wiarygodności.	2
Ćw4	Estymatory uzyskane metodą najmniejszych kwadratów i metodą ważonych najmniejszych kwadratów.	2
Ćw5	Porównywanie estymatorów – kryteria optymalności. Statystyki dostateczne. Kryterium faktoryzacji. Twierdzenie Rao-Blackwella.	2
Ćw6	Estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji. Statystyki zupełne. Twierdzenie Lehmana-Scheffego.	2
Ćw7	Estymacja przedziałowa Zgodność estymatorów. Asymptotyczna normalność estymatorów największej wiarygodności.	2
Ćw8	Estymacja przedziałowa. Ogólna konstrukcja przedziałów ufności. Przedziały ufności w konkretnych modelach statystycznych.	2
Ćw9	Teoria testowania hipotez - pojęcia wstępne. Testy jednostajnie najmocniejsze. Lemat Neymana-Pearsona.	2
Ćw10	Wyznaczanie testów jednostajnie najmocniejszych w konkretnych modelach statystycznych.	2
Ćw11	Wyznaczanie testów jednostajnie najmocniejszych nieobciążonych w konkretnych modelach statystycznych.	4
Ćw12	Wyznaczanie testów opartych na ilorazie wiarygodności.	2
Ćw13	Testy zgodności.	2
Ćw14	Testy jednorodności	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>	<b>Liczba</b>
-----------------------------------	---------------

		<b>godzin</b>
Lab1	Podstawowe informacje o pracy z wybranym pakietem statystycznym. Zarządzanie danymi: sprawdzanie poprawności danych, tworzenie podzbiorów danych, scalanie danych. Tworzenie wykresów, tabel liczości, tabel wielozmiennych.	2
Lab2	Tworzenie wykresów estymatorów dystrybuanty i gęstości rozkładu na podstawie rzeczywistych i symulowanych danych.	2
Lab3	Wyznaczanie wartości statystyk opisowych i ich interpretacja.	2
Lab4	Wyznaczanie estymatorów w modelu regresji liniowej i ich interpretacja.	2
Lab5	Porównywanie estymatorów punktowych i przedziałowych na podstawie symulacji.	2
Lab6	Testy parametryczne w wybranym pakiecie statystycznym.	2
Lab7	Testy zgodności i jednorodności w wybranym pakiecie statystycznym.	3
Suma godzin		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład informacyjny, problemowy – metoda tradycyjna i prezentacja multimedialna. 2. Ćwiczenia. 3. Laboratorium. 4. Konsultacje. 5. Praca własna studenta – przygotowanie raportów z analizy danych.

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W05 PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01- PEK_K03	Odpowiedzi ustne, kolokwia
F2	PEK_W01-PEK_W05, PEK_U01- PEK_U03, PEK_K01- PEK_K03	Odpowiedzi ustne, raporty
F3	PEK_W01-PEK_W05, PEK_U01, PEK_K03	Egzamin
$P=0,4F1+0,2F2+0,4F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Krzyśko M. (2004) Statystyka matematyczna. Wydawnictwo Naukowe UAM w Poznaniu.
- [2] Magiera R. (2007) Modele i metody statystyki matematycznej. Cz. II . Wnioskowanie statystyczne. GiS, Wrocław.
- [3] Jokiel-Rokita A., Magiera R. (2005). Modele i metody statystyki matematycznej w zadaniach. GiS, Wrocław, wydanie III.
- [4] Bartoszewicz J. (1996) Wykłady ze statystyki matematycznej. PWN, Warszawa.
- [5] Zieliński R. (1990). Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej. PWN Warszawa.
- [6] Shao J. (2003). Mathematical Statistics. Springer Texts in Statistics. Springer-Verlag, New York, second edition.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bickel P.J., Doksum K.A. (1997) Mathematical Statistics. Holden Day, San Francisco.
- [2] Bickel P.J., Doksum K.A. (2001). Mathematical Statistics. Basic Ideas and Selected Topics, volume I. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, second edition.
- [3] Lehmann E.L. (1991) Teoria estymacji punktowej. PWN, Warszawa.
- [4] Lehmann E.L. (1968) Testowanie hipotez statystycznych. PWN, Warszawa.
- [5] Trybuła S. (2001) Statystyka matematyczna z elementami teorii decyzji. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej.
- [6] Magiera R. (2005). Modele i metody statystyki matematycznej. Cz. I. Rozkłady i symulacja stochastyczna. GiS, Wrocław.
- [7] Silvey S.D. (1978) Wnioskowanie statystyczne. PWN, Warszawa.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. Alicja Jokiel-Rokita, prof. nadzw. PWr ([Alicja.Jokiel-Rokita@pwr.edu.pl](mailto:Alicja.Jokiel-Rokita@pwr.edu.pl))**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
WSTĘP DO STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA I STATYSTYKA**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu **</b>	<b>Treści programowe **</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W22_SAD, K1MIS_W23_SAD	C1	Wy1,Wy2, Wy4-Wy6 Ćw1,Ćw2 Ćw4-Ćw6	1, 4, 5
<b>PEK_W02</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W22_SAD, K1MIS_W23_SAD	C2	Wy3-Wy8, Ćw3-Ćw8	1, 4, 5
<b>PEK_W03</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W22_SAD, K1MIS_W23_SAD	C4	Wy9, Ćw9	1, 4, 5
<b>PEK_W04</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W22_SAD, K1MIS_W23_SAD	C5	Wy10-Wy13, Ćw10-Ćw13	1, 4, 5
<b>PEK_W05</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W22_SAD, K1MIS_W23_SAD	C8	Wy14, Wy15, Ćw14, Ćw15	1, 4, 5
<b>PEK_U01</b>	K1MIS_U20, K1MIS_U21	C3	Ćw3-Ćw8, La4, La5	2, 3, 4, 5
<b>PEK_U02</b>	K1MIS_U19, K1MIS_U20, K1MIS_U21	C6	Ćw10-Ćw12 La6	2, 3, 4, 5
<b>PEK_U03</b>	K1MIS_U16, K1MIS_U35_SAD	C7	La1-La3	3, 4, 5
<b>PEK_K01</b>	K1MIS_K02	C1-C8	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw14 La1-La7	1, 2, 3, 4, 5
<b>PEK_K02</b>	K1MIS_K03	C1-C8	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw14 La1-La7	1, 2, 3, 4, 5
<b>PEK_K03</b>	K1MIS_K01	C1-C8	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw14 La1-La7	1, 2, 3, 4, 5