

**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**

**Specjalność (jeśli dotyczy):**

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

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

**Kod przedmiotu MAP1241**

**Grupa kursów TAK / NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	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)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

**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 liczebności, tabel wielozmiennych i wyznaczania wartości statystyk opisowych przy wykorzystaniu pakietu statystycznego.
- C8 Poznanie testów zgodności i jednorodności.

\*niepotrzebne skreślić

### 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 wielodzzielcze 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. Statystyki.	2
Wy2	Estymacja dystrybuanty i gęstości rozkładu.	4
Wy3	Wykładnicze rodziny rozkładów prawdopodobieństwa i ich własności.	2
Wy4	Metody estymacji. Estymatory plug-in. Estymatory największej wiarygodności.	2
Wy5	Ogólny model liniowy regresji. Metoda najmniejszych kwadratów. Metoda ważonych najmniejszych kwadratów.	2
Wy6	Porównywanie estymatorów – kryteria optymalności. Statystyki dostateczne. Kryterium faktoryzacji. Minimalne statystyki dostateczne.	3
Wy7	Statystyki zupełne. Twierdzenie Basu. Estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji.	3
Wy8	Nierówność informacyjna. Estymatory efektywne.	2
Wy9	Zgodność estymatorów.	2
Wy10	Asymptotyczna normalność estymatorów największej wiarygodności.	2
Wy11	Estymacja przedziałowa. Ogólna konstrukcja przedziałów ufności. Przedziały ufności w konkretnych modelach statystycznych.	3
Wy12	Teoria testowania hipotez. Pojęcia wstępne.	2

Wy13	Testy jednostajnie najmocniejsze. Lemat Neymana-Pearsona.	2
Wy14	Testy jednostajnie najmocniejsze dla hipotez złożonych. Testy jednostajnie najmocniejsze w modelach z monotonicznym ilorazem wiarygodności.	2
Wy15	Test jednostajnie najmocniejszy dla hipotezy dwustronnej w modelu wykładniczym.	2
Wy16	Testy jednostajnie najmocniejsze nieobciążone.	2
Wy17	Testy jednostajnie najmocniejsze nieobciążone w modelach wykładniczych.	2
Wy18	Testy oparte na ilorazie wiarygodności.	2
Wy19	Testy zgodności.	2
Wy20	Testy jednorodności.	2
	Suma godzin	<b>45</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Modele statystyczne. Statystyki.	2
Ćw2	Estymacja dystrybuanty i gęstości rozkładu.	2
Ćw3	Wykładnicze rodziny rozkładów.	2
Ćw4	Metody estymacji. Estymatory plug-in. Estymatory największej wiarygodności. Estymatory uzyskane metodą najmniejszych kwadratów i metodą ważonych najmniejszych kwadratów.	4
Ćw5	Porównywanie estymatorów. Statystyki dostateczne. Kryterium faktoryzacji. Statystyki zupełne. Twierdzenie Basu.	4
Ćw6	Zgodność estymatorów. Asymptotyczna normalność estymatorów największej wiarygodności.	2
Ćw7	Estymacja przedziałowa	4
Ćw8	Wyznaczanie rozmiaru testu i mocy testu przy danej alternatywie. Wyznaczanie funkcji mocy.	2
Ćw9	Wyznaczanie testów jednostajnie najmocniejszych w konkretnych modelach statystycznych .	2
Ćw10	Wyznaczanie testów jednostajnie najmocniejszych nieobciążonych w konkretnych modelach statystycznych.	2
Ćw11	Wyznaczanie testów opartych na ilorazie wiarygodności.	2
Ćw12	Testy zgodności i testy jednorodności	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1	Podstawowe informacje o pracy z wybranym pakietem statystycznym.	1
Lab2	Zarządzanie danymi: sprawdzanie poprawności danych, tworzenie podzbiorów danych, scalanie danych. Tworzenie wykresów, tabel licznosci, tabel wielodzzielczych.	1
Lab3	Tworzenie histogramów.	1
Lab4	Wyznaczanie wartości statystyk opisowych i ich interpretacja.	1
Lab5	Wyznaczanie estymatorów w modelu regresji liniowej i ich interpretacja.	2
Lab6	Porównywanie estymatorów.	2
Lab7	Konstrukcja przedziałów ufności.	2
Lab8	Testy parametryczne w wybranym pakiecie statystycznym.	3
Lab9	Testy zgodności i jednorodności w wybranym pakiecie statystycznym.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Odpowiedzi ustne, kolokwia
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Odpowiedzi ustne, raporty
F3	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02	Egzamin
P=0,3F1+0,2F2+0,5F3		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Krzyśko M. (2004) Statystyka matematyczna. Wydawnictwo Naukowe UAM w Poznaniu.
- [2] Bartoszewicz J. (1996) Wykłady ze statystyki matematycznej. PWN, Warszawa.
- [3] Magiera R. (2007) Modele i metody statystyki matematycznej. Cz. II. Wnioskowanie statystyczne. GiS, Wrocław.
- [4] Jokiel-Rokita A., Magiera R. (2005). Modele i metody statystyki matematycznej w zadaniach. GiS, Wrocław, wydanie III.
- [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)**

**Prof. dr hab. Ryszard Magiera ([Ryszard.Magiera@pwr.wroc.pl](mailto:Ryszard.Magiera@pwr.wroc.pl))**

**Dr hab. Alicja Jokiel-Rokita ([Alicja.Jokiel-Rokita@pwr.wroc.pl](mailto:Alicja.Jokiel-Rokita@pwr.wroc.pl))**

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

<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 (wiedza)</b>	K1MAT_W1, K1MAT_W04, K1MAT_W07, K1MAT_W15	C1	Wy1-Wy4, Ćw1-Ćw3	1, 2
<b>PEK_W02</b>	K1MAT_W1, K1MAT_W04, K1MAT_W07, K1MAT_W14, K1MAT_W15	C2	Wy5-Wy13, Ćw4-Ćw7	1, 2
<b>PEK_W03</b>	K1MAT_W1, K1MAT_W04, K1MAT_W07, K1MAT_W14, K1MAT_W15	C4	Wy14, Ćw8	1, 2
<b>PEK_W04</b>	K1MAT_W1, K1MAT_W04, K1MAT_W07, K1MAT_W14, K1MAT_W15	C5	Wy15-Wy20, Ćw9-Ćw11	1, 2
<b>PEK_W05</b>	K1MAT_W1, K1MAT_W04, K1MAT_W07, K1MAT_W14, K1MAT_W15	C8	Wy21, Wy22, Ćw12	1, 2
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1MAT_U35, K1MAT_U39, K1_U40, K1MAT_U41	C3	Ćw4-Ćw7, La4, La5	2, 3, 4, 5
<b>PEK_U02</b>	K1MAT_U28, K1MAT_U35, K1MAT_U39, K1_U40, K1MAT_U41	C6	Ćw9-Ćw12 La6, La7	2, 3, 4, 5
<b>PEK_U03</b>	K1MAT_U28, K1MAT_U35, K1_U40, K1MAT_U41	C7	La1-La3	3, 4, 5
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1MAT_K03, K1MAT_K04	C1-C7	Wy1-Wy22 Ćw1-Ćw12 La1-La7	1,2,3,4,5
<b>PEK_K02</b>	K1MAT_K02	C1-C7	Wy1-Wy22 Ćw1-Ćw12 La1-La7	1,2,3,4,5
<b>PEK_K03</b>	K1MAT_K01, K1MAT_K06	C1-C7	Wy1-Wy22 Ćw1-Ćw12 La1-La7	1,2,3,4,5

\*\* - z tabeli powyżej