

WYDZIAŁ MATEMATYKI**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Statystyka matematyczna**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Mathematical Statistics**
Kierunek studiów: **Matematyka, Matematyka i Analiza Danych**
Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
Kod przedmiotu:
Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100	75			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,1	1,3			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

CELE PRZEDMIOTU

C1 Przedstawienie podstawowych pojęć statystyki matematycznej.
C2 Przedstawienie metod estymacji (punktowej i przedziałowej) i kryteriów oceny estymatorów.
C3 Wyrobienie umiejętności wyznaczania estymatorów (punktowych i przedziałowych) w konkretnych modelach statystycznych i ich porównywania.
C4 Przedstawienie podstawowych pojęć związanych z testowaniem hipotez statystycznych.
C5 Przedstawienie metod konstrukcji testów jednostajnie najmocniejszych, jednostajnie najmocniejszych nieobciążonych i opartych na ilorazie wiarygodności.
C6 Przedstawienie testów zgodności i jednorodności.
C7 Wyrobienie umiejętności testowania hipotez statystycznych i formułowania wniosków z testowania.

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 formułować wnioski z testowania hipotez.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi twórczo współdziałać 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. Statystyki.	2
Wy2	Estymacja dystrybuanty i gęstości rozkładu.	4
Wy3	Metody estymacji parametrów: metoda momentów, metoda kwantyli, metoda największej wiarygodności.	3
Wy4	Model regresji liniowej. Metody estymacji współczynników regresji.	2
Wy5	Porównywanie estymatorów – kryteria optymalności. Statystyki dostateczne. Kryterium faktoryzacji. Twierdzenie Rao-Blackwella.	3
Wy6	Statystyki zupełne. Twierdzenie Basu. Estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji. Twierdzenie Lehmana-Scheffego.	3
Wy7	Nierówność informacyjna. Estymatory efektywne.	2
Wy8	Zgodność estymatorów. Asymptotyczna normalność estymatorów.	3
Wy9	Estymacja przedziałowa. Ogólna konstrukcja przedziałów ufności. Przedziały ufności w konkretnych modelach statystycznych.	3
Wy10	Teoria testowania hipotez - pojęcia wstępne. Testy jednostajnie najmocniejsze. Lemat Neymana-Pearsona.	3
Wy11	Testy jednostajnie najmocniejsze w modelach z monotonicznym ilorazem wiarygodności.	2
Wy12	Test jednostajnie najmocniejszy dla hipotezy dwustronnej w modelu wykładniczym.	2
Wy13	Testy jednostajnie najmocniejsze nieobciążone w modelach wykładniczych.	4
Wy14	Testy oparte na ilorazie wiarygodności.	3
Wy15	Testy zgodności.	3
Wy16	Testy jednorodności.	3
Suma godzin		45

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Modele statystyczne. Statystyki.	2
Ćw2	Estymacja dystrybuanty i gęstości rozkładu.	2
Ćw3	Metody estymacji: metoda momentów, metoda kwantyli, 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	Nierówność informacyjna. Estymatory efektywne.	
Ćw8	Zgodność estymatorów. Asymptotyczna normalność estymatorów największej wiarygodności.	2
Ćw9	Estymacja przedziałowa. Ogólna konstrukcja przedziałów ufności. Przedziały ufności w konkretnych modelach statystycznych.	2
Ćw10	Teoria testowania hipotez - pojęcia wstępne. Testy jednostajnie najmocniejsze. Lemat Neymana-Pearsona.	2
Ćw11	Wyznaczanie testów jednostajnie najmocniejszych w konkretnych modelach statystycznych.	2
Ćw12	Wyznaczanie testów jednostajnie najmocniejszych nieobciążonych w konkretnych modelach statystycznych.	2
Ćw13	Wyznaczanie testów opartych na ilorazie wiarygodności.	2
Ćw14	Testy zgodności i jednorodności.	2
Ćw15	Testy jednorodności.	2
Suma godzin		30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1. Wykład informacyjny, problemowy – metoda tradycyjna i prezentacja multimedialna. 2. Ćwiczenia. 3. Konsultacje. 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.		

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_W05, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01- PEK_K03.	Odpowiedzi ustne, kolokwia
F2	PEK_W01-PEK_W05, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K03.	Egzamin
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bartoszewicz J. *Wykłady ze statystyki matematycznej*. PWN, Warszawa 1996.
- [2] Jokieli-Rokita A., Magiera R. *Modele i metody statystyki matematycznej w zadaniach*. GiS, Wrocław 2018.
- [3] Krzyśko M. *Statystyka matematyczna*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2004.
- [4] Lehmann, E. L., Casella, G. *Theory of Point Estimation*. Springer-Verlag 1998.
- [5] Lehmann, E. L., Romano, J. P. *Testing Statistical Hypothesis*. Springer Science+Business Media, Inc. 2005.
- [6] Magiera R. *Modele i metody statystyki matematycznej. Cz. II. Wnioskowanie statystyczne*. GiS, Wrocław 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bickel P.J., Doksum K.A. *Mathematical Statistics. Basic Ideas and Selected Topics*. Vol. I. CRC Press 2015.
- [2] Bickel P.J., Doksum K.A. *Mathematical Statistics. Basic Ideas and Selected Topics*. Vol. II. CRC Press 2016.
- [3] Magiera R. *Modele i metody statystyki matematycznej. Cz. I. Rozkłady i symulacja stochastyczna*. GiS, Wrocław 2018.
- [4] Shao J. *Mathematical Statistics*. Springer-Verlag, New York 2003.
- [5] Trybuła S. *Statystyka matematyczna z elementami teorii decyzji*. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
- [6] Zieliński R. *Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej*. PWN Warszawa 1990.

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

dr hab. Alicja Jokieli-Rokita, prof. uczelni (Alicja.Jokieli-Rokita@pwr.edu.pl)
dr hab. Maciej Wilczyński, prof. uczelni (Maciej.Wilczynski@pwr.edu.pl)