

**WYDZIAŁ MATEMATYKI****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Modele regresji i ich zastosowania**  
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Regression Models and their Applications**  
 Kierunek studiów: **Matematyka i Analiza Danych**  
 Specjalność:  
 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)	<b>45</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>75</b>		50		
Forma zaliczenia	<b>egzamin</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>2,1</b>		1,3		

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

Znajomość podstawowych pojęć oraz twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, takich jak: zmienna losowa, rozkład prawdopodobieństwa, zbieżność rozkładów, prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne, model statystyczny, statystyka, estymator, test statystyczny.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Przedstawienie popularnych modeli regresji i ich zastosowań.  
 C2 Przedstawienie metod estymacji nieznanymi parametrów modeli regresji.  
 C3 Wyrobienie umiejętności estymacji nieznanymi parametrów modeli regresji.  
 C4 Wyrobienie umiejętności stosowania poznanych modeli regresji w analizie rzeczywistych danych, interpretacji uzyskanych wyników i formułowania wniosków.  
 C5 Przedstawienie metod testowania hipotez dotyczących parametrów modeli regresji.  
 C6 Wyrobienie umiejętności testowania hipotez dotyczących parametrów modeli regresji.  
 C7 Przedstawienie metod wyboru zmiennych do modeli regresji.  
 C8 Wyrobienie umiejętności wyboru zmiennych do modeli regresji.  
 C9 Poznanie metod nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.  
 C10 Wyrobienie umiejętności nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy student**

- PEU\_W01 zna popularne modele regresji i ich zastosowania,  
 PEU\_W02 zna metody estymacji nieznanymi parametrów modeli regresji,  
 PEU\_W03 zna metody testowania hipotez dotyczących parametrów modeli regresji,  
 PEU\_W04 zna metody wyboru zmiennych do modeli regresji,  
 PEU\_W05 zna metody nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.

**Z zakresu umiejętności student**

- PEU\_U01 potrafi estymować parametry w modelach regresji,

PEU\_U02 potrafi stosować poznane modele regresji w analizie rzeczywistych danych, interpretować uzyskane wyniki i formułować wnioski,  
 PEU\_U03 potrafi testować hipotezy dotyczące parametrów modeli regresji,  
 PEU\_U04 potrafi dokonać wyboru zmiennych do modeli regresji,  
 PEU\_U05 potrafi estymować funkcję regresji.

#### Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU\_K01 potrafi korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie wyszukiwać dodatkowe materiały w celu poszerzenia swojej wiedzy,  
 PEU\_K02 potrafi twórczo współdziałać w grupie studenckiej, budować pozytywne więzi emocjonalne z jej członkami.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1 Wy2	Modele regresji liniowej. Estymacja parametrów metodą najmniejszych kwadratów, metodą ważonych najmniejszych kwadratów i metodą największej wiarygodności.	4
Wy3 Wy4	Testowanie hipotez w modelach regresji liniowej.	4
Wy5	Przedziały ufności w modelach regresji liniowej.	2
Wy6	Metody krokowe wyboru zmiennych do modelu.	2
Wy7	Kryterium Akaike'a wyboru zmiennych do modelu i jego modyfikacje.	2
Wy8	Weryfikacja założeń modelu regresji liniowej.	2
Wy9	Zastosowania modelu regresji liniowej w predykcji.	2
Wy10	Estymacja parametrów w regresji nieliniowej. Linearyzacja modelu.	2
Wy11 Wy12	Regresja grzbietowa, lasso, elastic net.	4
Wy13 Wy14	Modele regresji dla danych binarnych. Estymacja parametrów w modelu regresji logistycznej.	4
Wy15	Zastosowanie modeli regresji dla danych binarnych w klasyfikacji i w zagadnieniu <i>bioassay</i> .	2
Wy16	Testowanie hipotez w modelach regresji dla danych binarnych.	2
Wy17	Przedziały ufności w modelach regresji dla danych binarnych.	2
Wy18	Wybór zmiennych w modelu regresji dla danych binarnych.	2
Wy19	Testowanie zgodności dopasowania modelu regresji dla danych binarnych.	2
Wy20 Wy21	Regresja nieparametryczna: regresogram, lokalne średnie, estymator Nadaraya-Watsona, wybór szerokości pasma.	4
Wy22	Regularyzacja w nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wyznaczanie oszacowań parametrów modelu regresji liniowej na podstawie rzeczywistych danych.	2
Lab2	Testowanie hipotez dotyczących nieznanych parametrów modelu regresji liniowej na podstawie rzeczywistych danych.	2
Lab3 Lab4	Wybór zmiennych do modelu regresji liniowej w analizie rzeczywistych danych.	4
Lab5	Weryfikacja założeń modelu regresji liniowej.	2

Lab6	Zastosowania modelu regresji liniowej w predykcji.	2
Lab7	Estymacja parametrów w regresji nieliniowej. Linearyzacja modelu.	2
Lab8	Regresja grzbietowa, lasso i elastic net.	2
Lab9	Wyznaczanie oszacowań nieznanymi parametrów regresji dla danych binarnych na podstawie rzeczywistych danych. Interpretacja wyników.	2
Lab10	Zastosowanie modeli regresji dla danych binarnych w klasyfikacji i w zagadnieniu bioassay.	2
Lab11	Testowanie hipotez dotyczących nieznanymi parametrów modelu regresji dla danych binarnych na podstawie rzeczywistych danych.	2
Lab12	Wybór zmiennych w modelu regresji dla danych binarnych.	2
Lab13	Testowanie zgodności dopasowania modelu regresji dla danych binarnych.	2
Lab14 Lab15	Nieparametryczna estymacja funkcji regresji.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład informacyjny, problemowy – metoda tradycyjna i prezentacja multimedialna.  
 N2 Laboratorium.  
 N3 Konsultacje.  
 N4 Praca własna studenta – przygotowanie raportów z analizy danych.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca, w trakcie semestru; P – podsumowująca, na koniec semestru	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W05 PEU_U01-PEU_U04 PEU_K01, PEU_K02	Odpowiedzi ustne, raporty z przeprowadzonych analiz.
F2	PEU_W01-PEU_W05 PEU_K01	Egzamin.
P=0,5·F1+0,5·F2		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Magiera R. (2007). Modele i metody statystyki matematycznej. Cz. II. Wnioskowanie statystyczne. GiS, Wrocław.
- [2] Koronacki J., Mielniczuk J. (2018). Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. PWN.
- [3] Sheskin, D. J. (2000). Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Chapman & Hall/CRC.
- [4] Wasserman L. (2004). All of Statistics. A Concise Course in Statistical Inference. Springer.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Agresti, A. (2002) Categorical Data Analysis. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- [2] Neter J., Wasserman W., Kutner M.H. (1989). Applied Linear Regression Models. Richard D. Irwin, Inc., Burr Ridge, Boston, Sydney, second edition.

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

Dr hab. Alicja Jokieli-Rokita, prof. PWr (Alicja.Jokieli-Rokita@pwr.edu.pl)  
 Dr hab. inż. Maciej Wilczyński, prof. PWr (Maciej.Wilczynski@pwr.edu.pl)