

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

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Metody nieparametryczne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Nonparametric Methods</b>
Kierunek studiów:	<b>Matematyka, Matematyka i Analiza Danych</b>
Specjalność:	<b>Uczenie maszynowe i inżynieria danych (na kierunku Matematyka)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>Wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,1</b>		<b>0,6</b>		

**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 Omówienie najważniejszych modeli nieparametrycznych.
- C2 Opisanie popularnych testów nieparametrycznych.
- C3 Przedstawienie sposobów estymacji dystrybuanty i gęstości rozkładu.
- C4 Prezentacja różnych sposobów nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

**Z zakresu wiedzy student:**

- PE\_W01 zna najważniejsze modele nieparametryczne;
- PE\_W02 zna sposoby weryfikacji hipotez statystycznych w modelach nieparametrycznych,
- PE\_W03 zna metody estymacji dystrybuanty i gęstości rozkładu,
- PE\_W04 zna metody wykorzystywane w regresji nieparametrycznej.

**Z zakresu umiejętności student:**

PE\_U01 potrafi stosować testy pojawiające się w różnych modelach nieparametrycznych,  
 PE\_U02 umie estymować dystrybuantę i gęstość rozkładu,  
 PE\_U03 potrafi wykorzystać różne metody nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.

**Z zakresu kompetencji społecznych student:**

PEK\_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

PEU\_K02 potrafi twórczo współdziałać w grupie studenckiej, budować pozytywne więzi emocjonalne z jej członkami.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Sprawy organizacyjne, omówienie karty przedmiotu i zasad zaliczania kursu. Modele nieparametryczne.	2
Wy2	Testy dla parametru położenia w problemie pojedynczej próby: test znaków, test rangowanych znaków Wilcoxon.	2
Wy3 Wy4	Testy dla parametru położenia w problemie dwóch prób: test sumy rang Wilcoxon, test Wilcoxon-Manna-Whitneya.	4
Wy5	Nieparametryczna analiza wariancji: test Kruskala-Wallisa i test Friedmana.	2
Wy6	Rangowe testy niezależności: test Spearmana i test Kendalla.	2
Wy7	Empiryczna funkcja wiarygodności i jej zastosowania.	2
Wy8	Estymacja dystrybuanty rozkładu.	2
Wy9	Testy zgodności Kolmogorowa-Smirnowa i Cramera von Misesa..	2
Wy10 Wy11	Estymacja gęstości: estymator histogramowy, estymator jądrowy, wybór szerokości pasma, cross-validation.	4
Wy12 Wy13	Regresja nieparametryczna: regresogram, lokalne średnie, estymator Nadaraya-Watsona, wielomiany lokalne, wybór szerokości pasma.	4
Wy14	Regularyzacja w nieparametrycznej estymacji funkcji regresji.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Analiza własności testu znaków i testu rangowanych znaków Wilcoxon. Symulacyjne porównanie obu testów z testem t-Studenta.	2
La2	Analiza własności testu sumy rang Wilcoxonai. Symulacyjne porównanie tego testu z klasycznym testem t-Studenta dla dwóch prób niezależnych.	2
La3	Rangowe testy niezależności.	2
La4	Testy zgodności oparte na dystrybuancie empirycznej.	1
La5	Estymacja gęstości rozkładu: estymator histogramowy, estymator jądrowy. Cross-validation.	2
La6 La7	Nieparametryczna estymacja funkcji regresji: regresogram, estymator Nadaraya-Watsona, wielomiany lokalne. Cross validation.	4
La8	Estymacja funkcji regresji za pomocą splajnów kubicznych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład problemowo-informacyjny – metoda tradycyjna.  
N2 Laboratorium komputerowe z użyciem pakietów Matlab lub R.  
N3 Konsultacje.  
N4 Praca własna studenta - przygotowanie do zajęć.

### 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_U01 - PEU_U03 PEU_K01	Odpowiedzi ustne, raporty z przeprowadzonych analiz.
F2	PEU_W01 - PEU_W04 PEU_K01	Kolokwium zaliczeniowe na wykładzie.
$P=0,7*F1+0,3*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Hajek, Z. Sidak, P.K. Sen. (1999). Theory of Rank Tests. Academic Press (second edition).
- [2] E. Lehmann, J.P. Romano (2005). Testing Statistical Hypothesis. Springer (third edition).
- [3] J. Shao (2003). Mathematical Statistics. Springer (second edition).
- [4] L. Wasserman (2006). All of Nonparametric Statistics. Springer Science+Business Media, Inc.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] E. Lehmann (1998). Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks. Prentice Hall (revised first edition).

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

Dr hab. inż. Maciej Wilczyński, prof. PWR (Maciej.Wilczynski@pwr.edu.pl)