

**WYDZIAŁ MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: TEORIA ESTYMACJI

Nazwa w języku angielskim: Estimation theory

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): APPLIED MATHEMATICS

Specjalność (jeśli dotyczy): COMPUTATIONAL MATHEMATICS

Stopień studiów i forma: II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy- / wybieralny / ogólnouczelniany*

Kod przedmiotu: MAT001581

Grupa kursów: TAK /NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		1,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student umie korzystać z pakietów statystycznych
2. Ma podstawową wiedzę ze statystyki matematycznej.
3. Ma podstawową wiedzę z analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej.
4. Posiada podstawowe umiejętności programistyczne.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie statystycznych kryteriów oceny jakości estymacji statystycznej.
- C2 Poznanie podstawowych metod estymacji parametrycznej i ich własności.
- C3 Poznanie podstawowych metod estymacji nieparametrycznej i ich własności.
- C4 Umiejętność zaprogramowania zaawansowanych metod statystycznych.
- C5 Umiejętność przeprowadzenia badań symulacyjnych.
- C6 Umiejętność oceny własności metod statystycznych w oparciu o badania symulacyjne.
- C7 Opanowanie słownictwa angielskiego w zakresie metod estymacji.
- C8 Umiejętności napisania raportu w języku angielskim.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 zna podstawowe metody estymacji parametrycznej.

PEK_W02 zna podstawowe metody estymacji nieparametrycznej.

PEK_W03 zna podstawowe kryteria oceny jakości estymacji.

PEK_W04 zna teoretyczne podstawy symulacji statystycznych.

PEK_W05 zna język angielski w zakresie umożliwiającym tworzenie raportów z badań symulacyjnych.

PEK_W06 zna języki programowania umożliwiające przeprowadzenie badań symulacyjnych.

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi zastosować zaawansowane metody statystyczne do analizy rzeczywistych danych.

PEK_U02 potrafi wykorzystać języki programowania wysokiego rzędu do zaprogramowania złożonych metod statystycznych i przeprowadzenia badań symulacyjnych.

PEK_U03 potrafi ocenić własności metod statystycznych w oparciu o badania symulacyjne.

PEK_U04 potrafi opracować raport w języku angielskim podsumowujący wyniki badań symulacyjnych.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej w języku angielskim, w tym docierać do materiałów źródłowych i dokonywać ich przeglądu

PEK_K02 rozumie potrzebę systematycznej pracy w celu pogłębiania wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia teorii estymacji: obciążenie, wariancja, błąd średniokwadratowy, macierz informacji Fischera, efektywność, asymptotyczna normalność	2
Wy2	Podstawy teoretyczne metod symulacyjnych i replikacyjnych	2
Wy3	Estymacja obciążenia i wariancji – bootstrap, jackknife, metoda delta	2
Wy4	Konstrukcja przedziałów ufności – przedziały klasyczne i bootstrapowe	2
Wy5	Nieparametryczna estymacja gęstości – histogram i jego własności	2
Wy6	Nieparametryczna estymacja gęstości – estymator jądrowy i jego własności	2
Wy7	Wybór szerokości pasma w estymatorze jądrowym	2
Wy8	Modyfikacje estymatora jądrowego – zmienna szerokość pasma, jądra wyższego rzędu	2
Wy9	Estymacja gęstości przez rozwinięcia ortogonalne	2
Wy10	Estymacja gęstości – lokalna funkcja wiarygodności i metoda największej wiarygodności z wygładzaniem	2
Wy11	Nieparametryczna estymacja funkcji regresji – estymacja jądrowa	2
Wy12	Wybór szerokości pasma i modyfikacje jądrowego estymatora funkcji regresji.	2

Wy13	Estymacja funkcji hazardu – metody parametryczne i nieparametryczne.	2
Wy14	Empiryczne metody Bayesowskie – estymator Steina	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Estymacja parametryczna – metoda największej wiarygodności. Obciążenie, wariancja, błąd średnio kwadratowy – estymacja za pomocą symulacji komputerowych.	4
La2	Estymacja obciążenia, wariancji i konstrukcja przedziałów ufności z wykorzystaniem metody podstawienia oraz metod replikacyjnych (bootstrap, jackknife). Oszacowanie jakości estymatorów w oparciu o badania symulacyjne.	4
La3	Estymacja kilku parametrów - asymptotyczna macierz kowariancji, estymacja macierzy kowariancji za pomocą metody podstawienia i metod replikacyjnych. Oszacowanie jakości estymatorów w oparciu o badania symulacyjne.	4
La4	Nieparametryczna estymacja gęstości – histogram, metoda najbliższego sąsiada, estymator jądrowy, rozwinięcia ortogonalne. Wybór parametru wygładzającego. Ocena jakości w oparciu o badania symulacyjne.	6
La5	Nieparametryczna estymacja funkcji regresji. Estymatory: jądrowy, lokalny wielomianowy, najbliższego sąsiada, przez wygładzone funkcje sklepane. Konstrukcja przedziałów i pasm ufności za pomocą metody bootstrap. Wybór parametru wygładzającego. Ocena jakości w oparciu o badania symulacyjne.	6
La6	Estymacja funkcji przeżycia i funkcji hazardu metodami parametrycznymi i nieparametrycznymi. Konstrukcja przedziałów ufności przez aproksymację rozkładem normalnym i metodą bootstrap. Ocena jakości w oparciu o badania symulacyjne.	4
La7	Empiryczne metody Bayesowskie. Ocena jakości za pomocą badań symulacyjnych.	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład problemowy – prezentacja komputerowa i metoda tradycyjna 2. Laboratoria komputerowe – samodzielne opracowanie programów do symulacji, raporty z analiz 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta - przygotowanie do laboratorium

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	Wszystkie przedmiotowe efekty kształcenia	sprawozdania i aktywność na laboratorium.
F2	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05	kolokwium
$P=0,75*F1+0,25*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] L. Devroye, A Course in Density Estimation
- [2] B. Efron, R. Tibshirani, Introduction to the Bootstrap
- [3] B. Silverman, Density Estimation for Statistics and Data Analysis.
- [4] W. Härdle, Smoothing Techniques with implementation in S
- [5] A.W.Bowman and A. Azzalini, Applied Smoothing Techniques for Data Analysis, The kernel approach with S-Plus Illustrations
- [6] P.J. Green and B.W.Silverman, Nonparametric regression and Generalized Linear Models

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

Dr hab. Małgorzata Bogdan (Małgorzata.Bogdan@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
TEORIA ESTYMACJI MAT001581
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **APPLIED MATHEMATICS**
I SPECJALNOŚCI **COMPUTATIONAL MATHEMATICS**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	K2MST_W04 K2MST_cm_W01	C2	Wy1-Wy4, Wy13, Wy14 La1-La3, La6, La7	1-4
PEK_W02	K2MST_W15 K2MST_cm_W02	C3	Wy5-Wy14, La4-La7	1-4
PEK_W03	K2MST_W16 K2MST_cm_W03	C1	Wy1-Wy14, La1-La7	1-4
PEK_W04	K2MST_W18	C5,C6	Wy2-Wy14, La1-La7	1-4
PEK_W05	K2MST_W13	C7, C8	Wy1-Wy14, La1-La7	1-4
PEK_W06	K2MST_W12	C4, C5, C6	Wy2-Wy14, La1-La7	1-4
PEK_U01 (umiejętności)	K2MST_U11, K2MST_U24 K2MST_cm_U01	C1-C4	Wy1-Wy14, La1-La7	1-4
PEK_U02	K2MST_U12 K2MST_U02, K2MST_cm_U02	C4-C6	La1-La7	2, 3, 4
PEK_U03	K2MST_U20, K2MST_U25 K2MST_cm_U03	C5-C6	Wy2, La1-La7	1-4
PEK_U04	K2MST_U21	C7-C8	La1-La7	2, 3, 4
PEK_K01 (kompetencje)	K2MST_K06 K2MST_cm_K01	C4-C8	La1-La7	2, 3, 4
PEK_K02	K2MST_K01 K2MST_cm_K02	C1-C8	Wy1-Wy14, La1-La7	1-4

** - z tabeli powyżej