

## WYDZIAŁ MATEMATYKI

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Sekwencyjne decyzje statystyczne

Nazwa w języku angielskim: Sequential Statistical Decisions

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): MATEMATYKA

Specjalność (jeśli dotyczy): Statystyka matematyczna

Stopień studiów i forma: 2 stopień, stacjonarna /niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy/ wybieralny /ogólnouczelniany\*

Kod przedmiotu: MAP1891

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	Egzamin/ zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	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)	3				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Statystyka Matematyczna.

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie podstaw teorii i metod wnioskowania statystycznego w przypadku, gdy rozmiar próby losowej nie jest z góry określony, a jest zmienną losową zależną od przebiegu dotychczasowych zdarzeń

C2 Poznanie podstaw teorii konstrukcji bayesowskich i minimaksowych procedur sekwencyjnych

C3 Poznanie podstaw teorii sekwencyjnych testów ilorazowych

C4 Poznanie podstaw teorii procedur testowania CUSUM

C5 Stosowanie poznanej wiedzy do konstrukcji optymalnych procedur sekwencyjnych dla ciągów zmiennych losowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna podstawy teorii i metod wnioskowania statystycznego w przypadku, gdy rozmiar próby losowej nie jest z góry określony, a jest zmienną losową zależną od przebiegu dotychczasowych

<p>zdarzeń</p> <p>PEK_W02 zna podstawy teorii konstrukcji bayesowskich i minimaksowych procedur sekwencyjnych</p> <p>uwzględniających oprócz błędu estymacji również koszt przeprowadzania eksperymentu</p> <p>PEK_W03 zna podstawy teorii sekwencyjnych testów ilorazowych</p> <p>PEK_W04 zna podstawy teorii procedur testowania CUSUM</p> <p>Z zakresu umiejętności:</p> <p>PEK_U01 potrafi konstruować optymalne procedury estymacji przy sekwencyjnym sposobie otrzymywania danych</p> <p>PEK_U02 potrafi konstruować sekwencyjne testy ilorazowe</p> <p>PEK_U03 potrafi stosować poznane procedury estymacji i testowania w konkretnych rzeczywistych modelach, w których uwzględniając koszt przeprowadzenia eksperymentu dane otrzymywane są sekwencyjnie (np. w modelach statystycznej kontroli jakości, w modelach niezawodnościowych, badaniach medycznych, ekonomicznych).</p> <p>PEK_U04 potrafi wykorzystywać profesjonalne pakiety matematyczne i statystyczne do komputerowego modelowania problemu decyzyjnego i wspomaganie obliczeń</p> <p>Z zakresu kompetencji społecznych:</p> <p>PEK_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę</p> <p>PEK_K02 potrafi twórczo współżyć w grupie studenckiej, budować pozytywne więzi emocjonalne z jej członkami</p>
--

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Stały i losowy rozmiar próby. Próba sekwencyjna. Metoda sekwencyjna wnioskowania statystycznego.	2
Wy2	Bayesowskie procedury estymacji sekwencyjnej. Bayesowskie procedury estymacji sekwencyjnej o stałym ryzyku.	2
Wy3	Bayesowskie procedury obcięte.	2
Wy4	Procedury o ustalonej liczbie kroków naprzód.	2
Wy5	Asymptotycznie optymalne procedury sekwencyjne.	2
Wy6	Seqwencyjny test ilorazowy. Seqwencyjny test ilorazowy jako procedura bayesowska.	2
Wy7	Podstawowa tożsamość analizy sekwencyjnej. Aproksymacje funkcji mocy i oczekiwanego rozmiaru próby.	2
Wy8	Dokładność aproksymacji Walda. Własność optymalności sekwencyjnego testu ilorazowego.	2
Wy9	Ryzyko bayesowskie i dopuszczalność sekwencyjnego testu ilorazowego.	2
Wy10	Testy CUSUM..	4
Wy11	Testy sekwencyjne obcięte. Testy sekwencyjne o nieliniowym brzegu zatrzymania.	2
Wy12	Seqwencyjne przedziały ufności.	2

Wy13	Minimaksowe procedury sekwencyjne.	2
Wy14	Zagadnienie wpływu reguły zatrzymania na wnioski statystyczne.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Bayesowskie procedury estymacji sekwencyjnej o stałym ryzyku.	2
La2	Algorytm bayesowskiej procedury obciętej.	4
La3	Procedury o ustalonej liczbie kroków naprzód.	2
La4	Asymptotycznie optymalne procedury w zagadnieniach estymacji.	2
La5	Projekt sekwencyjnego testu ilorazowego jako procedury bayesowskiej.	4
La6	Aproksymacje funkcji mocy i oczekiwanego rozmiaru próby.	2
La7	Dokładność aproksymacji Walda.	2
La8	Testy CUSUM.	4
La9	Testy sekwencyjne obcięte.	2
La10	Wyznaczenie testu sekwencyjnego o nieliniowym brzegu zatrzymania.	2
La11	Konstrukcja sekwencyjnego przedziału ufności.	2
La12	Wyznaczenie minimaksowej procedury sekwencyjnej.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład informacyjny, problemowy, metoda tradycyjna, częściowo multimedialna 2. Laboratorium 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do laboratorium

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W04, PEK_U01-PEK_U04, PEK_K01-PEK_K02	odpowiedzi ustne, raporty
F2	PEK_W01-PEK_W04, PEK_U01-PEK_U04, PEK_K01-PEK_K02	test
F3		
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. H. De Groot. Optymalne decyzje statystyczne. Warszawa 1981.
- [2] J. O. Berger. Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis. Springer-Verlag, New York 1988.
- [3] N. Mukhopadhyay, B.M. de Silva. Sequential Methods and Their Applications. CRC Press, Taylor and Francis Group, Chapman & Hall. Boca Raton 2009.
- [4] M. Ghosh, N. Mukhopadhyay, P.K. Sen. Sequential Estimation. John Wiley & Sons. New York 1997.
- [5] G.B. Wetherill, K.D. Glazenbrook. Sequential Methods in Statistics. Chapman 1986. 3 Ed.
- [6] Z. Govindarajulu. Sequential Statistics. World Scientific. New Jersey 2004.
- [7] T. S. Ferguson. Mathematical Statistics. A Decision Theoretic Approach. Academic Press. New York 1967

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] R. Sz. Lipcer, A. N. Szirajew. Statystyka procesów stochastycznych. PWN. Warszawa 1981.
- [2] Sequential Methods in Statistics. Editor: R. Zieliński. Banach Center Publications. PWN. Warszawa 1985.
- [3] Magiera R. Modele i metody statystyki matematycznej. Część II. Wnioskowanie statystyczne. GiS, Wrocław 2007.
- [4] J. Whitehead. The Design and Analysis of Sequential Clinical Trials. Ellis Horwood. New York 1992.
- [5] S. M. Ross. Simulation. Academic Press. New York 1997

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

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

**Dr Alicja Jokił-Rokita** ([alicja.jokił-rokita@pwr.wroc.pl](mailto:alicja.jokił-rokita@pwr.wroc.pl))

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Sekwencyjne decyzje statystyczne**  
**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>	K2MAT_W03, K2MAT_W08, K2MAT_W09, K2MAT_W10, K2MAT_W11, K2MAT_W13, K2MAT_W15S3STM, K2MAT_W16S3STM	C1 - C5	Wy1 - Wy14	1, 3
<b>PEK_W02</b>	K2MAT_W03, K2MAT_W08, K2MAT_W09, K2MAT_W10, K2MAT_W11, K2MAT_W13, K2MAT_W15S3STM, K2MAT_W16S3STM	C2, C5	Wy2 – Wy5	1, 3
<b>PEK_W03</b>	K2MAT_W03, K2MAT_W08, K2MAT_W09, K2MAT_W10, K2MAT_W11, K2MAT_W13, K2MAT_W15S3STM, K2MAT_W16S3STM	C3, C5	Wy6 – Wy9	1, 3
<b>PEK_W04</b>	K2MAT_W03, K2MAT_W08, K2MAT_W09, K2MAT_W10, K2MAT_W11, K2MAT_W13, K2MAT_W15S3STM, K2MAT_W16S3STM	C4, C5	Wy10	1, 3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K2MAT_U01, K2MAT_U02, K2MAT_U03, K2MAT_U04, K2MAT_U05, K2MAT_U06, K2MAT_U07, K2MAT_U08, K2MAT_U13S3STM.	C1 – C5	La1 – La12	2, 3, 4
<b>PEK_U02</b>	K2MAT_U01, K2MAT_U02, K2MAT_U03, K2MAT_U04, K2MAT_U05, K2MAT_U06, K2MAT_U07, K2MAT_U08, K2MAT_U13S3STM.	C3	La1 – La4	2, 3, 4
<b>PEK_U03</b>	K2MAT_U01, K2MAT_U02, K2MAT_U03, K2MAT_U04, K2MAT_U05, K2MAT_U06, K2MAT_U07, K2MAT_U08, K2MAT_U13S3STM.	C1 - C5	La1 – La12	2, 3, 4
<b>PEK_U04</b>	K2MAT_U01, K2MAT_U02, K2MAT_U03, K2MAT_U04, K2MAT_U05, K2MAT_U06, K2MAT_U07, K2MAT_U08, K2MAT_U13S3STM.	C5	La1 – La12	2, 3, 4
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K2MAT_K01, K2MAT_K02, K2MAT_K03, K2MAT_K04, K2MAT_K05, K2MAT_K06, K2MAT_K07	C1 - C5	Wy1 - Wy14, La1 – La12	1, 2, 3, 4
<b>PEK_K02</b>	K2MAT_K01, K2MAT_K02, K2MAT_K03, K2MAT_K04, K2MAT_K05, K2MAT_K06, K2MAT_K07	C1 - C5	Wy1 - Wy14, La1 – La12	1, 2, 3, 4

\*\* - z tabeli powyżej