

WYDZIAŁ MATEMATYKI**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Metody stochastyczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Stochastic Methods
Kierunek studiów:	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)	75	75			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3	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 KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość podstawowych definicji i twierdzeń następujących działów matematyki:

1. Rachunek prawdopodobieństwa.
2. Analiza matematyczna.
3. Algebra liniowa.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Prezentacja podstawowych modeli matematycznych opartych na procesach stochastycznych i wypracowanie umiejętności rachunkowych i pojęciowych dla analizy tych modeli.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**Z zakresu wiedzy student**

PEU_W01 zna podstawowe modele matematyczne oparte na procesach stochastycznych.

Z zakresu umiejętności student

PEU_U01 wypracował umiejętności rachunkowe i pojęciowe dla analizy modeli matematycznych opartych na procesach stochastycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU_K01 jest zdolny do wyszukiwania i korzystania z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnego zdobywania wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Proces Poissona: postulaty i konstrukcja.	3
Wy2	Proces Poissona: charakteryzacja infinitezymalna i własność Markowa.	2

Wy3	Proces Poissona: przykłady zastosowań.	2
Wy4	Czysty proces urodzin. Informacja o procesie urodzin i śmierci. Procesy kolejek.	3
Wy5	Proces punktowy. Zagadnienie odnowy.	2
Wy6	Złożony proces Poissona. Proces Ryzyka.	2
Wy7	Łańcuch Markowa z czasem dyskretnym o przeliczalnej przestrzeni stanów. Zbieżność.	6
Wy8	Łańcuch Markowa z czasem ciągłym o skończonej przestrzeni stanów.	4
Wy9	Proces Wienera: postulaty i konstrukcja.	3
Wy10	Proces Wienera: pierwsze przejście przez barierę, zasada odbicia, proces supremum.	3
Wy11	Proces Wienera: własności trajektorii.	2
Wy12	Proces Markowa: definicja i prawdopodobieństwo przejścia.	3
Wy13	Proces Markowa: półgrupa przejścia i generator infinitezymalny, przykłady.	3
Wy14	Filtracja i moment zatrzymania. Mocna własność Markowa procesu Wienera.	2
Wy15	Martyngał: definicja, twierdzenie o stopowaniu.	3
Wy16	Martyngał: nierówności maksymalne, nierówność koncentracyjna, zastosowania.	2
Suma godzin		45

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-3	Proces Poissona.	6
Ćw4-5	Czysty proces urodzin. Proces punktowy. Złożony proces Poissona.	4
Ćw6-7	Łańcuch Markowa z czasem dyskretnym.	4
Ćw8-9	Łańcuch Markowa z czasem ciągłym.	4
Ćw10-11	Proces Wienera.	4
Ćw12-13	Proces Markowa. Prawdopodobieństwo przejścia. Wyznaczanie generatorów procesów.	4
Ćw14-15	Martyngał.	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład informacyjny, problemowy – metoda tradycyjna i prezentacja multimedialna. N2 Ćwiczenia. N3 Konsultacje. N4 Praca własna studenta.
--

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
F	PEU_W01 PEU_U01 PEU_K01	odpowiedzi ustne, prace pisemne (kolokwia, egzamin)
P=F		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>

- [1] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, SCRIPT, Warszawa, 2010.
- [2] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa t. I i t. II, PWN, 2008-2009.
- [3] P. Billingsley, Prawdopodobieństwo i miara, PWN, Warszawa, 2009.
- [4] A. Wentzell, Wykłady z teorii procesów stochastycznych, PWN, Warszawa, 1980.
- [5] R.L. Schilling, Brownian motion, de Gruyter, 2021 (3rd edition)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] I. I. Gihman, A. W. Skorohod, Wstęp do teorii procesów stochastycznych, PWN, Warszawa, 1968.
- [2] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa, 1977.
- [3] K. L. Chung, Lectures from Markov Processes to Brownian Motion, Springer-Verlag, New York, 1982.
- [4] K. L. Chung, Z. Zhao, From Brownian Motion to Schrodinger equation, Springer-Verlag, Berlin, 1995.
- [5] J. Lamperti, Stochastic Processes: a Survey of the Mathematical Theory, Springer, 1977.

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

dr hab. Kamil Kaleta (Kamil.Kaleta@pwr.edu.pl)