

**WYDZIAŁ MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zaawansowany rachunek
prawdopodobieństwa**
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Advanced Probability**
 Kierunek studiów: **Matematyka**
 Specjalność: **Matematyka ogólna**
 Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**
 Rodzaj przedmiotu: **Wybieralny**
 Kod przedmiotu:
 Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3	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)	1,1	0,6			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczenie kursów Analiza matematyczna M1 i Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa lub ich odpowiedników uznanych w ramach dotychczasowego dorobku akademickiego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Rozwinięcie najważniejszych metod i narzędzi dowodowych, stosowanych w Rachunku Prawdopodobieństwa, w tym funkcji charakterystycznych.
 C2 Zapoznanie z zaawansowanymi modelami zjawisk rzeczywistych: rozkłady maksimów i rozkłady występujące w twierdzeniach granicznych.
 C3 Poznanie błędzeń losowych po kratach w R^d oraz klasycznych twierdzeń związanych z błędzeniem po Z : Prawo Arcusa Sinusa i Prawo Iterowanego Logarytmu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student

PEU_W01 zna metodę funkcji charakterystycznych,
 PEU_W02 zna najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa występujące w twierdzeniach granicznych,
 PEU_W03 rozumie własności błędzenia losowego.

Z zakresu umiejętności student

PEU_U01 potrafi korzystać z metody funkcji charakterystycznych,
 PEU_U02 umie korzystać z własności warunkowej wartości oczekiwanej,
 PEU_U03 potrafi wykorzystywać rozkłady maksimów do obliczeń przybliżonych,
 PEU_U04 umie obliczać prawdopodobieństwa dotyczące błędzeń losowych.

Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu,
 PEU_K02 uczy się systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Własności i zastosowania funkcji charakterystycznych: twierdzenie Lévy'ego-Cramera, twierdzenie Bochnera i twierdzenia o odwracaniu, twierdzenie Polya (wybrane dowody).	4
Wy2	Dowód Centralnego Twierdzenia Granicznego Lindeberga-Fellera. Informacja o CTG dla układów trójkątnych.	3
Wy3	Prawo 0-1 Kołmogorowa.	1
Wy4	Nierówność Lévy'ego. Zbieżność szeregów niezależnych zmiennych losowych. Twierdzenie Kołmogorowa o trzech szeregach.	4
Wy5	Rozkłady maksimów i twierdzenia graniczne dla maksimów.	4
Wy6	Kolokwium 1	1
Wy7	Błądzenie losowe na \mathbb{Z} , zasada odbicia i twierdzenie o głosowaniu.	2
Wy8	Prawo Arcusa Sinusa dla prowadzeń i zmian znaku w błędzeniu losowym.	2
Wy9	Prawo Iterowanego Logarytmu dla błędzenia losowego (informacyjnie). Symetryczne błędzenie na kracie n -wymiarowej.	2
Wy10	Rozkłady stabilne na prostej.	3
Wy11	Złożony rozkład Poissona. Rozkłady nieskończenie podzielne na prostej, ich rola w twierdzeniach granicznych. Wzór Lévy'ego-Chinczyna (bez dowodu).	3
Wy12	Kolokwium 2	1
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Funkcje charakterystyczne	3
Ćw2	Centralne Twierdzenie Graniczne	3
Ćw3	Badanie zbieżności szeregów losowych	3
Ćw4	Błądzenie losowe na Z	3
Ćw5	Rozkłady stabilne i nieskończenie podzielne	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 Wykład – metoda tradycyjna.
N2 Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3 Konsultacje.
N4 Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

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_U01-PEU_U04 PEU_K01 PEU_W01-PEU_W03	kolokwia, kartkówki, odpowiedzi ustne
P=F		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, Warszawa, 2010.</p> <p>[2] P. Billingsley, Prawdopodobieństwo i Miara, PWN, Warszawa, 1987.</p> <p>[3] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, tomy 1 i 2, PWN. Warszawa, 2008-2009.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] R. Schilling, Measure, integral, probability & processes: a concise introduction to probability and random processes: probab(ilistical)ly the theoretical minimum, Technische Universität (Drezno), 2021.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Krzysztof Bogdan (Krzysztof.Bogdan@pwr.edu.pl) dr hab. inż. Tomasz Jakubowski (Tomasz.Jakubowski@pwr.edu.pl)