

WYDZIAŁ MATEMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA	
Nazwa w języku angielskim PROBABILITY THEORY	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy /-wybieralny /ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	MAP1123
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)	120				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa i swobodnie nimi operuje.
2. Potrafi obliczać rozkłady funkcji zmiennych losowych, gdy znany jest rozkład łączny tych zmiennych.
3. Potrafi posługiwać się metodą funkcji charakterystycznych.
4. Rozróżnia różne rodzaje zbieżności, używane w teorii prawdopodobieństwa: zbieżność według rozkładu, według prawdopodobieństwa, z prawdopodobieństwem jeden i zna związki pomiędzy nimi.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie ogólnych twierdzeń granicznych i rozkładów, które mogą być rozkładami granicznymi
 C2 Opis rozkładów stabilnych i nieskończenie podzielnych
 C3 Zapoznanie się z błędzeniem losowym i twierdzeniami, które opisują jego subtelne własności: Prawem Iterowanego Logarytmu i Prawem Arcusa Sinusa
 C4 Poznanie warunkowej wartości oczekiwanej i jej zastosowań
 C5 Poznanie podstawowych własności martyngałów z czasem dyskretnym

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 zna najważniejsze twierdzenia graniczne i umie je stosować

PEK_W02 zna własności i zastosowania rozkładów stabilnych i nieskończenie podzielnych

PEK_W03 rozumie własności błędzenia losowego

PEK_W04 ma podstawową wiedzę z zakresu martyngałów w czasie dyskretnym

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi prowadzić obliczenia z użyciem wielowymiarowych rozkładów normalnych

PEK_U02 potrafi wykorzystywać rozkłady maksimów do obliczeń przybliżonych

PEK_U03 umie obliczać prawdopodobieństwa dotyczące błędzeń losowych

PEK_U04 umie korzystać z własności warunkowej wartości oczekiwanej do obliczeń

PEK_U05 potrafi sprawdzić, czy dany ciąg zmiennych losowych jest martyngałem i wykorzystać ten fakt do obliczeń wartości oczekiwanej ciągu zatrzymanego

Z zakresu kompetencji społecznych student:

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

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Dalsze własności funkcji charakterystycznych: twierdzenie Bochnera i twierdzenia o odwracaniu.	2
Wy2	Centralne Twierdzenie Graniczne Lindeberga-Fellera. Szybkość zbieżności w CTG.	2
Wy3	Rozkłady maksimów i twierdzenia graniczne dla maksimów.	2
Wy4	Błędzenie losowe po Z, zasada odbicia i twierdzenie o głosowaniu.	2
Wy5	Prawo Arcusa Sinusa dla prowadzeń i zmian znaku w błędzeniu po Z.	2
Wy6	Prawo Iterowanego Logarytmu dla błędzenia losowego.	2
Wy7	Symetryczne błędzenie po kracie n-wymiarowej. Twierdzenie o powracaniu.	2
Wy8	Symetryzacja i nierówności symetryzacyjne. Nierówności Levy'ego i Ottavianiego. Zbieżność szeregów niezależnych zmiennych losowych. Twierdzenie Kołmogorowa o trzech szeregach.	3
Wy9	Charakteryzacje rozkładu normalnego na prostej, rozkład normalny w przestrzeni wielowymiarowej.	2
Wy10	Rozkłady stabilne na prostej, ich rola w twierdzeniach granicznych (informacyjnie).	2
Wy11	Rozkłady nieskończenie podzielne. Układy trójkątne i najogólniejsza postać CTG. Wzór Levy'ego-Chinczyna (bez dowodu).	2
Wy12	Warunkowa wartość oczekiwana i jej własności.	2
Wy13	Martyngały z czasem dyskretnym. Nierówność maksymalna i twierdzenia o zbieżności. Stopowanie martyngałów i twierdzenie Dooba.	5
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Badanie warunków dostatecznych dla funkcji charakterystycznych i Twierdzenie Polya; sprawdzanie czy dana funkcja jest funkcją charakterystyczną	6
Ćw2	Obliczanie rozkładów maksimów i minimów, stosowanie rozkładu podwójnie wykładniczego i rozkładów Weibulla	2
Ćw3	Obliczanie prawdopodobieństw różnych zdarzeń związanych z symetrycznym błądzeniem losowym po liczbach całkowitych i po kracie n -wymiarowej	8
Ćw4	Badanie równoważności różnych definicji miary gaussowskiej w przestrzeni n -wymiarowej, badanie czy dany rozkład jest stabilny lub nieskończenie podzielny	4
Ćw5	Obliczanie warunkowej wartości oczekiwanej jako funkcji borelowskiej	3
Ćw6	Sprawdzanie, czy dany ciąg zmiennych losowych tworzy martyngał; korzystanie z własności martyngałów do obliczania wartości oczekiwanych ciągów zatrzymanych	7
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta-przygotowanie do ćwiczeń

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	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K02	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, SCRIPT, Warszawa, 2001.
- [2] P. Billingsley, Prawdopodobieństwo i miara, PWN, Warszawa, 1987.
- [3] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, tomy I i II, PWN, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa, 1975.
- [2] J. Lamperti, Probability, New York, 1966.
- [3] B. Fristedt, L. Gray, A Modern Approach to Probability Theory, Birkhäuser, 1997.

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

Dr hab. Tomasz Żak, prof. PWr. (Tomasz.Żak@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA**

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)	K1MAT_W01, K1MAT_W02, K1MAT_W06, K1MAT_W12	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3	1,3
PEK_W02	K1MAT_W06, K1MAT_W12	C3, C4	Wy8, Wy9, Wy10, Wy11	1,3
PEK_W03	K1MAT_W06, K1MAT_W12	C3, C5	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	1,3
PEK_W04	K1MAT_W02, K1MAT_W06, K1MAT_W12	C6	Wy12, Wy13	1,3
PEK_U01 (umiejętności)	K1MAT_U18	C1, C2	Ćw1, Ćw2, Ćw4	2, 3, 4
PEK_U02	K1MAT_U17, K1MAT_U18	C2	Ćw2	2, 3, 4
PEK_U03	K1MAT_U17, K1MAT_U18	C3	Ćw3	2, 3, 4
PEK_U04	K1MAT_U17, K1MAT_U18	C4	Ćw5	2, 3, 4
PEK_U05	K1MAT_U18	C3, C4	Ćw6	2, 3, 4
PEK_K01 (kompetencje)	K1MAT_K01, K1MAT_K05	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1-Wy13, Ćw1-Ćw 6	1, 2, 3, 4
PEK_K02	K1MAT_K03, K1MAT_K05	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1-Wy13, Ćw1-Ćw 6	1, 2, 3, 4