

KARTA PRZEDMIOTU**I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod probabilistycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Foundations of probabilistic methods
Kierunek studiów	Informatyka
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	Informatyka
Język wykładowy	polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	dr hab. August Zapała
---	-----------------------

Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30	3	6
konwersatorium			
ćwiczenia	30	3	
laboratorium			
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
lektorat			
praktyki			
zajęcia terenowe			
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna			

Wymagania wstępne	Analiza matematyczna (ciągi i szeregi liczbowe, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych)
-------------------	--

II. Cele kształcenia dla przedmiotu

Poznanie metod matematycznego opisu zjawisk losowych.
Nauka sposobów obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych, wyznaczania rozkładów zmiennych losowych i znajdowania parametrów liczbowych rozkładów prawdopodobieństwa.
Poznanie różnych rodzajów zbieżności ciągów zmiennych losowych.
Poznanie funkcji charakterystycznych (transformacji Fouriera).
Poznanie podstawowych twierdzeń granicznych teorii prawdopodobieństwa.

III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student podaje różne definicje prawdopodobieństwa oraz buduje modele matematyczne opisujące zjawiska i eksperymenty losowe	K_W02
W_02	Student wymienia najważniejsze dyskretne i ciągłe rozkłady prawdopodobieństwa	K_W02
W_03	Student przytacza podstawowe twierdzenia teorii prawdopodobieństwa	K_W02
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student stosuje w praktyce różne definicje prawdopodobieństwa, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, bada niezależność zmiennych losowych, oblicza parametry rozkładów zmiennych losowych typu skokowego i ciągłego, oblicza kowariancje i współczynniki korelacji, znajduje równania prostych regresji	K_U22
U_02	Student rozpoznaje rozkłady prawdopodobieństwa na podstawie funkcji charakterystycznych	K_U22
U_03	Student stosuje metody probabilistyczne w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin	K_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Student formułuje opinie na temat wybranych zagadnień praktycznych wykorzystujących narzędzia rachunku prawdopodobieństwa	K_K01

IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

Przestrzeń zdarzeń elementarnych i zdarzenia losowe. Ciąła i σ -ciąła zbiorów. Definicja klasyczna i geometryczna prawdopodobieństwa, przykłady zastosowań. Aksjomaty prawdopodobieństwa. Niezależność zdarzeń, ciął i σ -ciął zdarzeń. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa.

Dyskretne przestrzenie probabilistyczne. Dystrybuanta jednowymiarowa. Konstrukcja miary probabilistycznej w przestrzeni R . Dystrybuanta wielowymiarowa i jej związek z rozkładem prawdopodobieństwa w skończonej wymiarowej przestrzeni euklidesowej. Zmienna losowa, rozkład prawdopodobieństwa i dystrybuanta zmiennej losowej. Rozkłady typu skokowego i ciągłego, gęstość prawdopodobieństwa. Wektory losowe i dystrybuanty wielowymiarowe. Rozkłady brzegowe wektorów losowych typu skokowego i ciągłego. Niezależność zmiennych losowych, kryteria niezależności dla zmiennych losowych skokowych i ciągłych.

Wartość oczekiwana i jej własności. Wariancja, odchylenie standardowe i ich własności. Momenty zwykłe i momenty centralne. Kowariancja i współczynnik korelacji, własności współczynnika korelacji. Proste regresji.

Różne rodzaje zbieżności ciągów zmiennych losowych (zbieżność według rozkładu, według prawdopodobieństwa, zbieżność prawie pewna i według średniej). Nierówność Markowa i Czebyszewa. Zależności między różnymi rodzajami zbieżności.

Zmienne losowe zespolone, niezależność i wartości oczekiwane zmiennych losowych zespolonych. Funkcje charakterystyczne i ich własności. Twierdzenie Lévy'ego (wzór na odwrócenie). Wyznaczanie funkcji skoków prawdopodobieństwa i funkcji gęstości przy pomocy funkcji charakterystycznych.

Twierdzenie Lévy'ego-Craméra (o ciągłości).
 Centralne twierdzenie graniczne Lindeberga-Fellera dla ciągów zmiennych losowych, twierdzenie Lapunowa i twierdzenie Lindeberga-Lévy'ego (bez dowodów).
 Słabe prawo wielkich liczb – twierdzenia Chińczyna, Czebyszewa i Markowa oraz klasyczne kryterium zbieżności do stałej (bez dowodu).
 Nierówność Kołmogorowa, kryterium Kołmogorowa i mocne prawo wielkich liczb Kołmogorowa (bez dowodu).

V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
W_01	Wykład konwencjonalny Praca pod kierunkiem	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium Oceniony tekst pracy pisemnej
W_02	Wykład konwencjonalny Praca pod kierunkiem	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium Oceniony tekst pracy pisemnej
W_03	Wykład konwencjonalny Praca pod kierunkiem	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium Oceniony tekst pracy pisemnej
UMIĘTNOŚCI			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne Ćwiczenia praktyczne	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium
U_02	Ćwiczenia laboratoryjne Ćwiczenia praktyczne	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium
U_03	Ćwiczenia laboratoryjne Ćwiczenia praktyczne	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Metoda problemowa	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium

VI. Kryteria oceny, wagi...

W ramach ćwiczeń 2 kolokwia pisemne (po 5 zadań na każdym kolokwium, w tym 3 zadania z problemami do rozwiązania i 2 pytania teoretyczne, każde zadanie punktowane w skali 0-10 pkt. w sumie 100 pkt.), kolokwium poprawkowe

W celu uzyskania zaliczenia ćwiczeń należy zaliczyć jedno z 2 kolokwiów, uzyskując minimum 50% pkt., lub kolokwium poprawkowe

Egzamin pisemny składa się z dwóch części: praktycznej (60%) – polegającej na weryfikacji

umiejętności zastosowania w praktyce wiedzy zdobytej na wykładzie oraz ćwiczeniach, teoretycznej (40%) – sprawdzającej wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładzie.

Szczegółowe kryteria są podane studentom z każdą edycją przedmiotu.

VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	90
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	60

VIII. Literatura

Literatura podstawowa
A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN 1977 J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script 2002 P. Billingsley, Prawdopodobieństwo i miara, PWN 1987 W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, t. I-II, PWN 1969 M. Loève, Probability Theory, Van Nostrand 1960 M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN 1967
Literatura uzupełniająca
W. Krysicki i in. – Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, t. I-II, PWN 1997