**Nazwa przedmiotu:**

Teoria prawdopodobieństwa 1/przedmiot obieralny\*

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Bartosz Kołodziejek, prof uczelni - wersja dwusemestralna

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0247

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

140

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 45h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna z elementami teorii miary, Algebra liniowa

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z pierwszą częścią zaawansowanego kursu rachunku prawdopodobieństwa.

**Treści kształcenia:**

1. Przestrzeń probabilistyczna, σ-ciało, prawdopodobieństwo i jego własności.
2. Schemat klasyczny, elementy kombinatoryki, dyskretna przestrzeń probabilistyczna, schemat geometryczny.
3. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, zdarzenia niezależne, schemat Bernoulliego, lemat Borela-Cantelliego.
4. Zmienne losowe, rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej.
5. Dystrybuanta, twierdzenie o rozszerzaniu miary, funkcje zmiennej losowej.
6. Podstawowe typy rozkładów: rozkłady dyskretne, absolutnie ciągłe (gęstość) i rozkłady osobliwe.
7. Wartość oczekiwana jako całka względem miary, własności, wariancja, nierówność Czebyszewa i inne nierówności probabilistyczne.
8. Momenty wyższych rzędów, nierówności dla momentów, zachowanie ogonów, a momenty.
9. Funkcja tworząca rozkładu, transformata Laplace’a i funkcja tworząca momentów.
10. Wektory losowe, dystrybuanta wielowymiarowa, miary probabilistyczne w Rn, wielowymiarowy rozkład normalny, rozkład wielomianowy.
11. Rozkłady brzegowe, niezależne zmienne losowe.
12. Transformacje wektorów losowych, rozkład sumy niezależnych zmiennych losowych.
13. Kowariancja, zagadnienie prognozy liniowej, współczynnik korelacji.
14 Macierz kowariancji, momenty łączne wyższych rzędów, wielowymiarowa funkcja tworząca momentów.
15 Warunkowa wartość oczekiwana – podejście elementarne.

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie 10-13 kartkówek i 2 kolokwiów (w proporcji ok. 1:4). Do zaliczenia ćwiczeń niezbędne jest zdobycie co najmniej 50% punktów. Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie egzaminu pisemnego składającego się z dwóch części (zadaniowej i teoretycznej, w proporcjach 3:2). Do zaliczenia przedmiotu niezbędne jest zdobycie co najmniej 50% punktów z egzaminu bądź łącznie z egzaminu i ćwiczeń, przy czym stosunek punktów za egzamin i ćwiczenia to 3:2.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. Jakubowski, R. Sztencel Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, SRIPT Warszawa, 2001
2. P. Billingsley Prawdopodobieństwo i miara, PWN Warszawa, 2009
3. W. Feller Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, t. I i II, PWN Warszawa, 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Studenci, którzy wybierają na jednosemestralną wersję przedmiotu Rachunek Prawdopodobieństwa zobligowani są do wybrania przedmiotu bądź przedmiotów obieralnych łącznie za 5 punktów ECTS.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka RP1\_W01:**

Zna podstawy teorio-miarowe rachunku prawdopodobieństwa, własności prawdopodobieństwa, rozumie pojęcie przestrzeni probabilistycznej.

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W05, M1\_W06, M1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_W02:**

Zna pojęcie zmiennej losowej i wektora losowego, dystrybuanty, rozkładu zmiennej losowej, różne typy rozkładów, rozkłady wielowymiarowe, brzegowe

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22, M1\_W23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_W03:**

Zna pojęcie wartości oczekiwanej jako całki względem miary, podstawowe własności, momenty wyższych rzędów, nierówności probabilistyczne

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W06, M1\_W22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_W04:**

Zna pojęcie niezależności oraz metody znajdowania rozkładów funkcji zmiennych niezależnych

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22, M1\_W23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_W05:**

Zna pojęcie macierzy kowariancji, współczynnika korelacji oraz ich własności

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka RP1\_U01:**

Potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń w różnych modelach probabilistycznych

Weryfikacja:

Egzamin – część zadaniowa, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_U02:**

Potrafi znajdować rozkłady zmiennych losowych, opisać rozkład za pomocą dystrybuanty, znajdować rozkłady funkcji zmiennych losowych

Weryfikacja:

Egzamin – część zadaniowa, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_U03:**

Umie badać własności wektorów losowych, sprawdzać niezależność składowych, znajdować rozkład sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu zmiennych niezależnych

Weryfikacja:

Egzamin – część zadaniowa, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_U04:**

Potrafi obliczać wartość oczekiwaną, wariancję i wyższe momenty zmiennych losowych. Posługuje się biegle nierównością Czebyszewa i innymi nierównościami probabilistycznymi

Weryfikacja:

Egzamin – część zadaniowa, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka RP1\_K01:**

Rozumie potrzebę stałego podnoszenia kwalifikacji

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K05, M1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP1\_K02:**

Umie prawidłowo określić priorytety służące do realizacji określonego zadania

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**