**Nazwa przedmiotu:**

Rachunek prawdopodobieństwa 1/przedmiot obieralny\*

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jacek Wesołowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0247

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**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:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka RP\_W01:**

Zna elementarne konstrukcje rachunku prawdopodobieństwa i podstawowe rozkłady występujące w probabilistyce.

Weryfikacja:

Egzamin, kartkówki, rozwiązywanie zadań przy tablicy

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP\_W02:**

Zna pojęcie zmiennej losowej, wektora losowego, wartości oczekiwanej, wariancji i wyższych momentów zmiennych losowych.

Weryfikacja:

Egzamin, kartkówki, rozwiązywanie zadań przy tablicy

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP2\_W01:**

Zna abstrakcyjne pojęcie warunkowej wartości oczekiwanej i rozkładu warunkowego oraz ich własności

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP2\_W02:**

Zna pojęcie funkcji charakterystycznej, własności, twierdzenia o odwróceniu i twierdzenie o ciągłości

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W23, M1\_W10, M1\_W22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP2\_W03:**

Zna pojęcie ciągu zmiennych losowych, różne pojęcia zbieżności: według prawdopodobieństw, według p-tego momentu, prawie na pewno, według rozkładu

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP2\_W04:**

Zna zagadnienia asymptotyczne probabilistyki: prawa wielkich liczb i centralne twierdzenia graniczne

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22, M1\_W23, M1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka RP2\_W05:**

Zna podstawy teorii martyngałów z czasem dyskretnym

Weryfikacja:

Egzamin – część teoretyczna, kartkówki na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W25

**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\_K01, M1\_K05

**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:**