**Nazwa przedmiotu:**

Rachunek prawdopodobieństwa

**Koordynator przedmiotu:**

Dr Bartosz Kołodziejek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka i Analiza Danych

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-DS000-ISP-0234

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. godziny kontaktowe – 70 h; w tym
a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 50 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 30 h
b) zapoznanie się z literaturą – 5 h
c) przygotowanie do egzaminu – 15 h
Razem 125 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 30 h
3. obecność na egzaminie – 5 h
4. konsultacje – 5 h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna 1 i 2, Algebra liniowa z geometrią, Matematyka dyskretna

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawami rachunku prawdopodobieństwa i jego zastosowań.

**Treści kształcenia:**

1. Powtórka z kombinatoryki i elementarnego rachunku zbiorów.
2. Przestrzeń zdarzeń elementarnych z przykładami jej opisu. Ogólna definicja prawdopodobieństwa. Zdarzenia losowe i ich opis.
3. Prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne. Prawdopodobieństwo
warunkowe, wzór Bayesa, niezależność zdarzeń, schemat Bernoulli'ego, lemat Borela-Cantelli'ego.
4. Zmienne losowe i metody opisu ich rozkładów. Dystrybuanta.
5. Miary dyskretne, absolutnie ciągłe i mieszane. Przegląd rozkładów dyskretnych i typu ciągłego.
6. Niezależność zmiennych losowych. Zmienne wielowymiarowe.
7. Wartość oczekiwana dla zmiennych prostych z przykładami. Wstęp do teorii miary oraz ogólna definicja wartości oczekiwanej.
8. Funkcje zmiennych losowych i ich rozkłady.
9. Kwantyle, momenty i wariancja zmiennej losowej. Nierówność Czebyszewa.
10. Parametry wektora losowego i wielowymiarowy rozkład normalny.
11. Definicja i podstawowe własności funkcji generujących momenty oraz funkcji charakterystycznej, związki z momentami.
12. Słaba zbieżność rozkładów.
13. Centralne twierdzenie graniczne dla niezależnych zmiennych losowych i jego zastosowania.
14. Słabe prawa wielkich liczb. Zbieżność prawie wszędzie. Mocne prawo wielkich liczb i jego konsekwencje dla statystyki.
15. Warunkowa wartość oczekiwana.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia: pięć kartkówek w semestrze po 4 pkt,
dwa kolokwia (po 7 i po 14 ćwiczeniach) po 40 pkt,
dodatkowe punkty za aktywność na zajęciach.
Egzamin: pisemny 100 pkt, w tym 50 pkt za część zadaniową oraz 50 pkt za część teoretyczną. Każdą z części
Z części zadaniowej można być zwolnionym jeśli z ćwiczeń zdobędzie się co najmniej 75 punktów. Wtedy za wynik z części zadaniowej uznaje się wynik z ćwiczeń podzielony przez 2.
Jeśli student dostał mniej niż 75 punktów z ćwiczeń, to do jego wyniku z części zadaniowej dodawana (o ile jest dodatnia) jest część całkowita z ilorazu (X-40)/4, gdzie X to liczba punktów uzyskanych na ćwiczeniach.
Żeby zaliczyć przedmiot należy przepołowić każdą z części egzaminu. Do zaliczenia przedmiotu liczy się wtedy jedynie suma punktów z części zadaniowej i teoretycznej egzaminu:
od 51pkt – 3,0
od 61pkt – 3,5
od 71pkt – 4,0
od 81pkt – 4,5
od 91pkt – 5,0

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. S. Rosenthal, A first look at rigorous probability theory, Second edition, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2006
2. J.Jakubowski, R.Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego, SCRIPT 2002.
3. J.Misiewicz, Wykłady z rachunku prawdopodobieństwa z zadaniami, SCRIPT 2005.
4. R. Bartoszyński, Magdalena Niewiadomska-Bugaj, Probability and Statistical Inference, Wiley-Interscience 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka W02:**

Zna pojęcie zmiennej losowej i wektora losowego, metody ich opisu oraz ich charakterystyki.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka W03:**

Zna podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka W04:**

Zna prawa wielkich liczb oraz centralne twierdzenia graniczne

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

**Charakterystyka W05:**

Zna podstawy ogólnej teorii miary i funkcji mierzalnych

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, II.X.P6S\_WG.1

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny, ocena punktowa aktywności na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, II.X.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U02:**

Umie wyznaczać charakterystyki zmiennych losowych.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny, ocena punktowa aktywności na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, II.X.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U03:**

Umie znajdować rozkłady funkcji zmiennych losowych.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny, ocena punktowa aktywności na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.X.P6S\_UW.1.o, I.P6S\_UW

**Charakterystyka U04:**

Potrafi stosować twierdzenia graniczne.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny, ocena punktowa aktywności na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, II.X.P6S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny, ocena punktowa aktywności na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MAD1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK