**Nazwa przedmiotu:**

Statystyka matematyczna

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. Przemysław Grzegorzewski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0362

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Godziny kontaktowe – 75 godz., w tym wykład – 30 godz., ćwiczenia – 30 godz., laboratorium – 15 godz.
Prace domowe oraz przygotowanie do ćwiczeń i laboratoriów – 60 godz.
Zapoznanie się z literaturą – 15 godz.
Konsultacje – 5 godz.
Przygotowanie do egzaminu i egzamin
– 25 godz.
Razem – 180 godz. = 5 pkt. ECTS

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

Wykład – 30 godz.
Ćwiczenia – 30 godz.
Laboratorium – 15 godz.
Konsultacje – 5 godz.
Egzamin – 2 godz.
Razem – 82 godz. = 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Ćwiczenia – 30 godz.
Laboratorium – 15 godz.
Konsultacje – 5 godz.
Razem – 50 godz. = 2 pkt. ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna, rachunek prawdopodobieństwa

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami wnioskowania statystycznego, tzn. z estymacją i weryfikacją hipotez oraz podstawami statystycznej analizy danych.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do statystyki i statystyka opisowa: przedmiot i metodologia statystyki, podstawowa terminologia, metody graficzne prezentacji danych, charakterystyki liczbowe próbki.
2. Podstawy wnioskowania statystycznego: model statystyczny, podstawowe twierdzenie statystyki matematycznej, statystyki dostateczne, kryterium faktoryzacji, wykładnicze rodziny rozkładów.
3. Estymacja punktowa: błąd średniokwadratowy, estymatory nieobciążone, nierówność Cramera-Rao i efektywność estymatorów, zgodność estymatorów, metody konstrukcji estymatorów.
4. Estymacja przedziałowa: idea przedziałów ufności, przykłady konstrukcji przedziałów ufności, podstawowe przedziały ufności (dla wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury), wyznaczanie liczności próby w zadaniu estymacji przedziałowej o zadanej precyzji.
5. Podstawy weryfikacji hipotez: rodzaje hipotez, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, moc testu, poziom istotności i rozmiar testu, testy jednostajnie najmocniejsze (lemat Neymana-Pearsona i twierdzenie Karlina-Rubina); testy nieobciążone, metody konstrukcji testów, podstawowe testy parametryczne dla pojedynczej próby (testy istotności dla wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury) oraz dla dwóch prób, testy oparte na ilorazie wiarogodności, testowanie zgodności i test niezależności chi-kwadrat.

**Metody oceny:**

W ramach ćwiczeń są przewidziane dwa kolokwia pisemne – każde oceniane w zakresie od 0 do 20 punktów.
Egzamin składa się z dwóch części: pisemnej (zadania) i ustnej (teoria).
Student, który w trakcie ćwiczeń zdobył co najmniej 31 punktów, ma prawo do zwolnienia z części pisemnej egzaminu.
Do egzaminu ustnego dopuszczone są wyłącznie te osoby, które zdały egzamin pisemny lub zostały z niego zwolnione.
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych jest weryfikowane za pomocą kartkówek. Ocena końcowa jest określana na podstawie zagregowanych wyników osiągniętych podczas kolokwiów, laboratoriów oraz egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Bartoszewicz J., Wykłady ze statystyki matematycznej, PWN.
2. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka, WNT.
3. Krzyśko M., Statystyka matematyczna, Wyd. UAM

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SM1\_W01:**

Zna pojęcie modelu statystycznego, podstawowe twierdzenie statystyki matematycznej oraz pojęcie dostateczności.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22, M1\_W24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM1\_W02:**

Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii estymacji (nieobciążoność, efektywność, zgodność, nierówność Cramera-Rao) oraz metody konstruowania estymatorów.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22, M1\_W23, M1\_W24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM1\_W03:**

Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii weryfikacji hipotez (lemat Neymana-Pearsona, twierdzenie Karlina-Rubina).

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W22, M1\_W23, M1\_W24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SM1\_U01:**

Potrafi przeprowadzić wstępną analizę danych z wykorzystaniem właściwych metod analitycznych i graficznych oraz interpretować otrzymane wyniki.

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM1\_U02:**

Umie konstruować estymatory oraz oceniać ich jakość (nieobciążoność, efektywność i zgodność).

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U20, M1\_U21, M1\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM1\_U03:**

Potrafi konstruować i wyznaczać przedziały ufności dla podstawowych parametrów rozkładu.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U20, M1\_U21, M1\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM1\_U04:**

Potrafi weryfikować hipotezy dotyczące podstawowych parametrów rozkładu, zgodności oraz niezależności. Umie konstruować testy jednostajnie najmocniejsze.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U20, M1\_U21, M1\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka SM1\_K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

egzamin i kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM1\_K02:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

egzamin i kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**