**Nazwa przedmiotu:**

Statystyka matematyczna

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. Przemysław Grzegorzewski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria i Analiza Danych

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MA000-LSP-0362

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. godziny kontaktowe – 83 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
 b) obecność na laboratoriach – 15 h
 c) obecność na egzaminie – 3 h
 d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 65 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 20 h
 b) przygotowanie laboratoriów i kartkówek – 15 h
 c) rozwiązywanie zadań domowych – 15 h
 d) zapoznanie się z literaturą – 5 h
 e) przygotowanie do egzaminu – 10 h
Razem 148h, 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 laboratoriach – 15 h
4. obecność na egzaminie – 5 h
5. konsultacje – 3h
Razem 83 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. obecność na laboratoriach – 15 h
2. przygotowanie do laboratoriów i kartkówek – 15 h
Razem 30 h, co odpowiada 1 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:**

.

**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:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

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

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W03

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

**Charakterystyka 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:** DS\_W03, DS\_W04

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

**Charakterystyka W03:**

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

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W03, DS\_W04

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

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

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U03, DS\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UK

**Charakterystyka U02:**

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

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01, DS\_U02, DS\_U05

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi konstruować i wyznaczać przedziały ufności dla podstawowych parametrów rozkładu.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01, DS\_U02, DS\_U05

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

**Charakterystyka U04:**

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

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U05, DS\_U06, DS\_U01, DS\_U02

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

egzamin i kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_K01

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

**Charakterystyka K02:**

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

Weryfikacja:

egzamin i kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_K01, DS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR