**Nazwa przedmiotu:**

Statystyka matematyczna 2

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Przemysław Grzegorzewski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MASMA-NSP-0015

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

**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 – 115 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 60 h
b) zapoznanie się z literaturą – 15 h
c) przygotowanie do egzaminu – 40 h
Razem 185 h, co odpowiada 6 pkt. ECTS

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

a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
Razem 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**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:**

Statystyka matematyczna 1, rachunek prawdopodobieństwa

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z zaawansowanymi metodami wnioskowania statystycznego, w szczególności z metodami nieparametrycznymi i bayesowskimi

**Treści kształcenia:**

1. Metody nieparametryczne
- Wprowadzenie do statystyki nieparametrycznej.
- Test znaków i test rangowanych znaków w zastosowaniu do weryfikacji hipotez o parametrze położenia w modelu jednopróbkowym i do porównania prób parami zależnych. Przedziały ufności dla kwantyli.
- Porównanie rozkładu cech dwóch populacji – testy rangowe parametru położenia ( m.in. test Wilcoxona, test van der Waerdena, test Fishera-Yatesa) oraz testy parametru rozproszenia ( m.in. test Mooda, test Siegela-Tukeya, test Ansari-Bradleya).
- Ogólny problem zgodności dwóch rozkładów (test Walda-Wolfowitza, test Kołmogorowa-Smirnowa, testy medianowe, test Manna-Whitneya).
- Porównanie rozkładu cech więcej niż dwóch populacji (m.in. test mediany, test Kruskala-Wallisa). Testy dla alternatyw uporządkowanych.
- Pojęcie serii. Test losowości oparte na liczbie serii i na długości serii.
2. Badanie zależności między cechami
- Badanie zależności między dwiema cechami – współczynnik korelacji Kendalla, współczynnik korelacji rangowej Spearmana oraz współczynnik gamma Goodmana-Kruskalla i ich własności.
- Testowanie hipotez o niezależności cech. Badanie zgodności cech wielu cech (więcej niż dwóch). Współczynnik zgodności Kendalla. Test Friedmana.
- Analiza danych jakościowych. Tablice kontyngencji. Dokładny test Fishera, test chi-kwadrat, test McNemara, współczynnik tau Goodmana-Kruskala.
3. Statystyczne funkcje decyzyjne i podstawy statystyki bayesowskiej
- Wprowadzenie do statystycznych funkcji decyzyjnych. Klasyczne problemy statystyki matematycznej w ujęciu teoriodecyzyjnym. Ryzyko. Dopuszczalność funkcji decyzyjnych.
- Podstawy statystyki bayesowskiej. Bayesowskie funkcje decyzyjne. Rozkłady a priori i a posteriori. Sprzężone rodziny rozkładów.
- Estymacja bayesowska. Bayesowskie obszary wiarogodności. Metody bayesowskie w testowaniu hipotez.
- Minimaksowe funkcje decyzyjne.

**Metody oceny:**

- Przedmiot (obejmujący wykład i ćwiczenia) kończy się jedną oceną.
- Uczestnictwo w ćwiczeniach jest obowiązkowe.
- Podczas ćwiczeń mają miejsce dwa kolokwia pisemne – każde oceniane w zakresie 0–20 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 części ustnej egzaminu dopuszczone są wyłącznie te osoby, które zdały część pisemną egzaminu lub zostały z niej zwolnione.
- Warunkiem koniecznym otrzymania oceny pozytywnej z przedmiotu jest zdanie egzaminu.
- Ocena końcowa jest określana na podstawie wyniku egzaminu oraz efektów pracy podczas całego semestru.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Gibbons J.D., Chakraborti S., Nonparametric Statistical Inference, Marcel Dekker, 2003.
2. Hollander M., Wolfe D.A., Chicken E., Nonparametric Statistical Methods, Wiley, 2014.
3. Magiera R., Statystyczne funkcje decyzyjne, Gis, Wrocław, 2016.
4. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka, WNT, Warszawa 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SM2\_W01:**

Zna różne testy nieparametryczne, w tym testy zgodności, oraz metody konstrukcji testów nieparametrycznych (wykorzystujące m.in. rangi i serie).

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2SMAD\_W01, M2SMAD\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM2\_W02:**

Zna różne sposoby badania niezależności oraz narzędzia do oceny stopnia zależności między cechami.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2SMAD\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM2\_W03:**

Zna podstawy teorii statystycznych funkcji decyzyjnych, wnioskowania bayesowskiego oraz podejścia minimaksowego.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2SMAD\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SM2\_U01:**

Potrafi dobrać test nieparametryczny właściwy do badanego zagadnienia i zastosować ów test w praktyce.

Weryfikacja:

rozwiązywanie zadań na tablicy, kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2SMAD\_U01, M2SMAD\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM2\_U02:**

Potrafi testować niezależność cech oraz obliczać stopień ewentualnej zależności cech.

Weryfikacja:

rozwiązywanie zadań na tablicy, kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2SMAD\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka SM2\_U03:**

Umie skonstruować estymator bayesowski i test bayesowski oraz dobrać optymalną statystyczną funkcję decyzyjną dla danego problemu.

Weryfikacja:

rozwiązywanie zadań na tablicy, kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2SMAD\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka SM2\_K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.

Weryfikacja:

egzamin i kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2SMAD\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**