**Nazwa przedmiotu:**

Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka (IBM)

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ewa FRANKIEWICZ

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

RPR

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

udział w wykładach: 15×2=30 godz.; przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 15godz.; udział w ćwiczeniach: 15×2=30godz.; przygotowanie do kolokwiów (rozwiązanie samodzielne odpowiedniej liczby zadań): 3×10=30 godz.; przygotowanie do egzaminu (powtórzenie teorii, przejrzenie notatek z ćwiczeń, rozwiązanie udostępnionych zestawów zadań z poprzednich egzaminów): 20 godz.,konsultacje 15 godz.

Suma: 30+15+30+30+20+15=140 godz - 5 ECTS

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

wykłady 30 godz,
ćwiczenia 30 godz,
konsultacje 15 godz
Razem 75 godz - 4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

ćwiczenia 30 godz,
przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 15godz.
Razem 45 godz - 2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednowymiarowych i dwuwymiarowych; znajomość działań na macierzach.

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej mogącymi mieć zastosowanie w badaniach biologicznych i medycznych; ukształtowanie umiejętności wyznaczania prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, parametrów zmiennych losowych oraz analizowania danych statystycznych.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu :
1. Model probabilistyczny - podstawy. (4h)
- przestrzeń probabilistyczna
- własności prawdopodobieństwa
- przykłady określania prawdopodobieństwa: przeliczalny zbiór zdarzeń elementarnych, prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne
- definicja prawdopodobieństwa warunkowego, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa
- niezależność zdarzeń
2. Jednowymiarowe zmienne losowe (6h)
- zmienne losowe jednowymiarowe o rozkładach dyskretnych i ciągłych
- wybrane rozkłady jednowymiarowe
- charakterystyki liczbowe zmiennych losowych jednowymiarowych
3. Zmienne losowe dwuwymiarowe (4h)
- zmienne losowe dwuwymiarowe o rozkładach dyskretnych i ciągłych
- niezależność zmiennych losowych
- dwuwymiarowy rozkład jednostajny i normalny
- charakterystyki liczbowe dwuwymiarowych zmiennych losowych
4. Twierdzenia graniczne (2h)
5. Elementy statystyki opisowej (10h)
- wskaźniki położenia i rozproszenia w próbie
- graficzne przedstawienie danych
- metody wyznaczania estymatorów
- przedziały ufności
- metody weryfikacji hipotez statystycznych
- badanie współzależności zmiennych losowych
6. Wprowadzenie do procesów stochastycznych (4h)
- łańcuchy Markowa, procesy urodzin i śmierci
- szeregi czasowe

Zakres ćwiczeń:
1. Wyznaczanie prawdopodobieństwa za pomocą definicji klasycznej i geometrycznej oraz w przypadku przeliczalnej przestrzeni zdarzeń elementarnych.(2h)
2. Obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego, wykorzystanie wzoru na prawdopodobieństwo całkowite i wzoru Bayesa.(2h)
3. Wyznaczanie rozkładów zmiennych losowych jednowymiarowych oraz obliczanie prawdopodobieństw związanych z tymi zmiennymi.(4h)
4. Obliczanie wartości oczekiwanych i wariancji zmiennych losowych jednowymiarowych.(3h)
5. Wyznaczanie rozkładów zmiennych losowych dwuwymiarowych oraz prawdopodobieństw związanych z tymi zmiennymi, wyznaczanie rozkładów brzegowych, badanie niezależności zmiennych losowych. (4h)
6. Obliczanie parametrów związanych ze zmiennymi losowymi dwuwymiarowymi.(3h)
7. Obliczanie prawdopodobieństwa za pomocą centralnego twierdzenia granicznego. (2h)
8. Wyznaczanie wskaźników położenia i rozproszenia dla próby losowej oraz ich interpretacja. (2h)
9. Wyznaczanie estymatorów oraz przedziałów ufności. (5h)
10. Testowanie hipotez statystycznych. (3h)

**Metody oceny:**

3 kolokwia, egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:

1. J.Jakubowski, R.Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego, SCRIPT
2. J.Koronacki, J.Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT
3. W.Krysicki, J.Bartos, W.Dyczka, K.Królikowska, M.Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN
4. A.Plucińska, E.Pluciński, Probabilistyka, WNT
5. A.Sosnowski, E.Stankiewicz-Wiechno, P.Szabłowski, Metody probabilistyczne w przykładach i zadaniach, WPW

Literatura uzupełniająca:

1. U.Foryś, Matematyka w biologii, WNT

**Witryna www przedmiotu:**

http://studia.elka.pw.edu.pl/pub/11Z/RPR.A/

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka rpr\_W01:**

zna podstawowe własności i sposoby obliczania prawdopodobieństwa, rozumie pojęcie niezależności zdarzeń; zna i rozumie pojęcie zmiennej losowej jednowymiarowej i jej rozkładu; posiada wiedzę na temat parametrów zmiennych losowych jednowymiarowych; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

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

**Charakterystyka rpr\_W02:**

zna i rozumie pojęcie zmiennej losowej dwuwymiarowej, rozkładu łącznego i rozkładu brzegowego, niezależności zmiennych losowych; posiada wiedzę na temat charakterystyk liczbowych zmiennych losowych dwuwymiarowych; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia

Weryfikacja:

kolokw2, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

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

**Charakterystyka rpr\_W03:**

zna podstawowe twierdzenia graniczne; zna zagadnienie regresji liniowej; zna podstawowe wskaźniki położenia i rozproszenia dla próby losowej, zna podstawowe metody estymacji i testowania hipotez statystycznych; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia

Weryfikacja:

kolokw3, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

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

**Charakterystyka rpr\_W04:**

posiada podstawową wiedzę na temat łańcuchów Markowa i szeregów czasowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka rpr\_U01:**

potrafi zbudować matematyczny model eksperymentu losowego; potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych przy wykorzystaniu poznanych metod; umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa; potrafi wyznaczać rozkłady i parametry zmiennych losowych jednowymiarowych; zna praktyczne zastosowania podstawowych rozkładów

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

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

**Charakterystyka rpr\_U02:**

potrafi wyznaczać łączne rozkłady zmiennych losowych dwuwymiarowych i ich rozkłady brzegowe; umie wyznaczać i interpretować parametry zmiennych losowych dwuwymiarowych

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U04, K\_U06

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

**Charakterystyka rpr\_U03:**

potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne do szacowania prawdopodobieństwa; potrafi wyznaczać i interpretować wskaźniki sumaryczne dla próby losowej; umie wyznaczać estymatory za pomocą metody największej wiarogodności oraz metody momentów, potrafi wyznaczać przedziały ufności; potrafi weryfikować hipotezy statystyczne

Weryfikacja:

kolokw3, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

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

**Charakterystyka rpr\_U04:**

potrafi podać przykłady zastosowań łańcuchów Markowa np. do opisu doświadczeń genetycznych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U06

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