**Nazwa przedmiotu:**

Metody probabilistyczne i statystyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ewa Frankiewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

MPS

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

- udział w wykładach: 15×2=30 godz.
- przygotowanie do wykładów (przejrzenie notatek i konspektów): 10 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 7 godz.
- 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): 18 godz.

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

udział w wykładach + udział w ćwiczeniach = 30 godz. + 30 godz.= 60 godz., co daje ok. 2,5 punktów ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 7 godz.
- udział w ćwiczeniach: 15×2=30godz.
- przygotowanie do kolokwiów (rozwiązanie samodzielne odpowiedniej liczby zadań): 3×10=30 godz.
w sumie 67 godz. co daje ok. 2,5 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 jednej i dwóch zmiennych, działań na zbiorach, działań na macierzach.

**Limit liczby studentów:**

135

**Cel przedmiotu:**

- zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
- ukształtowanie umiejętności wyznaczania prawdopodobieństwa zdarzeń losowych oraz charakterystyk liczbowych zmiennych losowych jednowymiarowych i dwuwymiarowych
- ukształtowanie umiejętności 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 (8h)
- zmienne losowe jednowymiarowe o rozkładach dyskretnych, ciągłych i mieszanych
- wybrane rozkłady jednowymiarowe
- parametry zmiennych losowych jednowymiarowych
- rozkłady funkcji zmiennych losowych jednowymiarowych

3. Zmienne losowe dwuwymiarowe (8h)
- zmienne losowe dwuwymiarowe o rozkładach dyskretnych, ciągłych i osobliwych
- niezależność zmiennych losowych
- dwuwymiarowy rozkład jednostajny i normalny
- parametry dwuwymiarowych zmiennych losowych
- rozkłady funkcji dwuwymiarowych zmiennych losowych

4. Twierdzenia graniczne (2h)
- prawa wielkich liczb
- centralne twierdzenia graniczne

5. Rozkłady warunkowe (2h)
- rozkłady warunkowe zmiennych losowych typu dyskretnego i ciągłego
- warunkowa wartość oczekiwana i warunkowa wariancja

6. Elementy statystyki (6h)
- statystyka opisowa
- liniowa zależność między dwiema cechami – prosta regresji liniowej
- estymacja punktowa i przedziałowa
- weryfikacja hipotez statystycznych

Treść ćwiczeń:

1. Wyznaczanie prawdopodobieństwa za pomocą definicji klasycznej i geometrycznej i 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 parametrów zmiennych losowych jednowymiarowych.(3h)

5. Wyznaczanie rozkładów funkcji zmiennych losowych jednowymiarowych.(2h)

6. Wyznaczanie rozkładów zmiennych losowych dwuwymiarowych oraz prawdopodobieństw związanych z tymi zmiennymi, wyznaczanie rozkładów brzegowych, badanie niezależności zmiennych losowych. (4h)

7. Obliczanie parametrów związanych ze zmiennymi losowymi dwuwymiarowymi.(3h)

8. Wyznaczanie rozkładów zmiennych losowych dwuwymiarowych. (2h)

9. Obliczanie prawdopodobieństwa za pomocą centralnego twierdzenia granicznego. (2h)

10. Wyznaczanie rozkładów warunkowych zmiennych losowych, obliczanie warunkowej wartości oczekiwanej i warunkowej wariancji. (3h)

11. Wyznaczanie wskaźników położenia i rozproszenia dla próby losowej, wyznaczanie prostej regresji liniowej jednej cechy względem drugiej. (3h)

**Metody oceny:**

W czasie semestru odbywają się 3 kolokwia. Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym. Ostateczna ocena z przedmiotu zależy od sumy punktów z ćwiczeń oraz egzaminu.

**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. A.Plucińska, E.Pluciński, Probabilistyka, WNT

4. A.Sosnowski, E.Stankiewicz-Wiechno, P.Szabłowski, Metody probabilistyczne w przykładach i zadaniach, WPW

Literatura uzupełniająca:

1. A.Pacut, Prawdopodobieństwo. Teoria. Modelowanie probabilistyczne w technice, WNT

**Witryna www przedmiotu:**

http://studia.elka.pw.edu.pl/pub/14Z/MPS.A/

**Uwagi:**

Studentom udostępniane są zestawy zadań (12 zestawów), przerabiane na ćwiczeniach. Sprawdzanie wiedzy w czasie semestru realizowane jest przez 3 kolokwia, na których studenci rozwiązują zadania podobne do przerabianych na ćwiczeniach (mogą korzystać z udostępnionych na stronie internetowej przedmiotu wzorów). Ponadto na stronie internetowej przedmiotu udostępniane są konspekty wszystkich wykładów, przykładowe zadania egzaminacyjne.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MPS\_W01:**

zna podstawowe własności i sposoby obliczania prawdopodobieństwa, rozumie pojęcie niezależności zdarzeń; zna i rozumie pojęcie zmiennej losowej jednowymiarowej i jej rozkładu; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

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

**Charakterystyka MPS\_W02:**

ma wiedzę na temat parametrów zmiennych losowych jednowymiarowych; zna i rozumie pojęcie zmiennej losowej dwuwymiarowej, rozkładu łącznego i rozkładu brzegowego, niezależności zmiennych losowych; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia

Weryfikacja:

kolokw2, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

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

**Charakterystyka MPS\_W03:**

ma wiedzę na temat parametrów zmiennych losowych dwuwymiarowych; 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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MPS\_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 zmiennych losowych jednowymiarowych; zna praktyczne zastosowania podstawowych rozkładów

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka MPS\_U02:**

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

Weryfikacja:

kolokw1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka MPS\_U03:**

umie wyznaczać i i interpretować parametry zmiennych losowych dwuwymiarowych; potrafi wyznaczać rozkłady funkcji zmiennych losowych dwuwymiarowych; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne do szacowania prawdopodobieństwa; umie wyznaczać rozkłady warunkowe zmiennych losowych

Weryfikacja:

kolokw3, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka MPS\_U04:**

potrafi prowadzić proste wnioskowanie statystyczne

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o