**Nazwa przedmiotu:**

Metody statystyczne w technice

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Jarosław Zawadzki (wykład), dr inż. Maciej Mijakowski (ćwiczenia).

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Ogólne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOW-MSP-1102

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

60h. Obecność na zajęciach. Prace domowe, przygotowanie się do zajęć i egzaminów.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka I, II, Fizyka I, II, Podstawy Informatyki

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zrozumienie roli zjawisk i procesów losowych występujących w technice i zachodzących w środowisku antropogenicznym. Umiejętność wnioskowania statystycznego o własnościach lub współzależności, występujących układach (obiektach) technicznych, oraz prognozowania ich parametrów. Umiejętności prowadzenia obliczeń statystycznych w pracach projektowych z zakresu inżynierii środowiska.
Umiejętność efektywnego planowania pomiarów technicznych. Znajomość słownictwa statystycznego i umiejętność komunikacji w tym zakresie przy rozwiązywaniu problemów technicznych.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Elementy statystyki opisowej: rozkłady empiryczne jednej zmiennej i sposoby ich prezentacji. Klasyczne i pozycyjne miary tendencji centralnej. Miary rozproszenia.
Miary asymetrii i koncentracji. Metody prezentacji danych. Interpretacja wyników z prób statystycznych.
Wybrane rozkłady statystyczne, ich własności i zastosowania. Standaryzacja danych.
Podstawy estymacji punktowej. Estymacja przedziałowa parametrów populacji. Wyznaczanie niezbędnej liczebności próby losowej.
Weryfikacja hipotez statystycznych. Poziom istotności hipotezy, zbiór krytyczny hipotezy. Błędy pierwszego i drugiego rodzaju. Parametryczne testy istotności: test dla wartości średniej, test dla dwóch średnich, test dla wskaźnika struktury, test dla wariancji, testy jednorodności wielu wariancji.
Badanie statystyczne ze względu na dwie cechy. Diagramy i tablice korelacyjne. Test niezależności chi-kwadrat, współczynnik zbieżności Czuprowa.
Definicja i własności współczynnika korelacji liniowej z próby (współczynnika Pearsona). Test istotności dla współczynnika korelacji. Współczynnik korelacji rang Spearmana.
Linie regresji pierwszego i drugiego rodzaju. Zamiana niektórych przypadków nieliniowych funkcji regresji na liniowe.
Program ćwiczeń audytoryjnych
Zagadnienia i problemy statystyki opisowej na przykładzie eksperymentów pomiarowych z zakresu ciepłownictwa, ogrzewnictwa, klimatyzacji lub gazownictwa.
Wykorzystanie metod statystyki opisowej do analizy struktury zjawiska masowego na przykładach środowiskowych
Zmienna losowa. Dystrybuanta. Wariancja. Rozkłady skokowe i ciągłe zmiennej losowej.
Własności i zastosowania przykładowych rozkładów prawdopodobieństwa np. występujących w zagadnieniach inżynierii środowiska.
Estymacja punktowa. Własności, kryteria oceny i metody wyznaczania estymatorów. Przykład estymacji w wybranym zagadnieniu środowiskowym demonstrujący problemy praktyczne.
Badanie statystyczne ze względu na dwie cechy na przykładzie pomiarów wilgotności i temperatury powietrza.
Funkcje regresji pierwszego i drugiego rodzaju.

**Metody oceny:**

 Kolokwium zaliczeniowe. Obecność na ćwiczeniach. Prace domowe. Zasady tworzenia oceny końcowej np. 0,6 W+ 0,4 Ć

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. Koronacki, J. Mielniczuk Statystyka dla kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa.
2. W Krysicki i in., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa.
3. Jerzy Greń, Modele i zadania statystyki matematycznej, PWN , Warszawa 1970
4. Internetowy Podręcznik Statystyki, http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html

**Witryna www przedmiotu:**

https://moodle.is.pw.edu.pl/moodle/course/view.php?id=184

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę ze statystyki pozwalająca na posługiwanie się metodami statystycznymi właściwymi dla kierunku inżynieria środowiska w tym wykonywanie obliczeń przy projektowaiu złożonych układów pomiarowych lub zadań inzynierskich

Weryfikacja:

Kolokwium. Dyskusja na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi wybrać i wykorzystać metody statystyczne do analizy wyników różnych eksperymentów pomiarowych z zakresu ciepłownictwa, lub ogrzewnictwa lub klimatyzacji lub gazownictwa, lub zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków lub elementów konstrukcji w inżynierii i gospodarce wodnej lub znając zakres dostępnej informacji meteorologicznej i hydrologicznej, potrafi dobrać i zastosować informację właściwą do rozwiązania praktycznych problemów technicznych

Weryfikacja:

Kolokwium lub projekt. Dyskusja na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U03, IS\_U15, IS\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UU

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania sie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa w tym praw autorskich

Weryfikacja:

Kolokwium. Dyskusja na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KR