**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Andrzej J. Osiadacz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISSCiG-MSP-1103

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Obecność na wykładach: 30
Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych: 15
Obecność na zajęciach komputerowych: 15
Przygotowanie do kolokwiów: 20
Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 20

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

3

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 15h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka I

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Znajomość wybranych metod numerycznych niezbędnych do modelowania procesów cieplno-przepływowych w sieciach płynowych, w tym metod algebry liniowej oraz metod całkowania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Umiejętność ich zastosowania w modelowaniu wybranych zagadnień inżynierskich przy wykorzystaniu komercyjnego pakietu numerycznego (Matlab).

**Treści kształcenia:**

Wybrane zagadnienia rachunku wektorowego i macierzowego. Numeryczne metody rozwiązywania równań nieliniowych oraz układów równań nieliniowych. Przegląd metod rozwiązania układów liniowych równań algebraicznych. Rzadkie macierze i sposoby ich zapisu. Numeryczne metody aproksymacji i interpolacji. Metody dyskretyzacji obszaru geometrycznego. Numeryczne metody całkowania i różniczkowania. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. Metody różnic skończonych i metody objętości skończonych. Analiza dokładności modelu numerycznego – zgodność, stabilność, zbieżność, ocena dokładności na siatkach o różnych gęstościach.

**Metody oceny:**

60% Egzamin,
20% Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych,
20% Zaliczenie zajęć komputerowych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A.Kiełbasiński, H.Schwetlick - Numeryczna algebra liniowa, WNT, 1992.
A.Krupowicz - Metody numeryczne, PWN,1986.
G.Dahlquist,A.Bjork - Metody numeryczne, PWN,1983.
G. Dahlguist, A. Bjorek - Numerical Methods, Prentice-Hall, London, 1989
A. Ralston – Wstep do analizy numerycznej, PWN, Warszawa, 1965
Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski – Metody numeryczne, WPW, Warszawa, 1982
A.J. Osiadacz - Symulacja statyczna sieci gazowych,Fluid Systems, Warszawa 2001

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z matematyki, w tym algebry liniowej, rachunku różniczkowego i całkowego, która pozwala na swobodne jej wykorzystywanie w rozwiązywaniu problemów symulacji i optymalizacji sieci płynowych oraz optymalizacji układów energetycznych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01

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

**Charakterystyka W02:**

Posiada rozszerzoną, uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania metod numerycznych do modelowania procesów cieplno-przepływowych w sieciach płynowych i w układach energetycznych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W03

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

**Charakterystyka W03:**

Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod matematycznych stosowanych w inżynierii ciepłownictwa i gazownictwa

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W11

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi samodzielnie formułować i rozwiązywać zadania obliczeniowe związane z transportem w sieciach płynowych oraz konwersją i magazynowaniem energii w układach energetycznych.

Weryfikacja:

kolokwium pisemne,
sprawozdanie/raport pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

ocena aktywności podczas zajęć,
samoocena

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

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