**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie w inżynierii środowiska (IN1A\_33/02)

**Koordynator przedmiotu:**

dr Andrzej Pankowski/ starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IN1A\_33/02

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 20, przygotowanie do zajęć - 20, przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 50;

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

Wykłady - 20 h = 0,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 300h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15, projekt: 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami modelowania matematycznego. Przybliżenie zasad symulacji wybranych procesów inżynierii środowiska w szczególności w zakresie problemów racjonalizacji użytkowania energii.

**Treści kształcenia:**

W1. Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe pojęcia i określenia.
W2. Klasyfikacja modeli matematycznych, procesy ustalone i nieustalone.
W3. Grupy równań tworzących model matematyczny (przykłady równań: bilansowego, pędu, energii, masy, ograniczenia na parametry procesu).
W4. Modelowanie przedsięwzięć termomodernizacji obiektów budowlanych.
W5. Metody oceny efektywności ekonomicznej przykładowych przedsięwzięć modernizacyjnych, termomodernizacyjnych.
W6. Modelowanie procesów i układów dynamicznych.
W7. Modelowania procesów cieplnych.
W8. Modelowanie zużycia energii w obiektach budowlanych(ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja).
W9. Metody i techniki komputerowe, służących do rozwiązywania zagadnień inżynierskich (m.in. metody elementów skończonych i brzegowych)
W10. Symulacje wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
W11. Przykłady modelowania matematycznego do rozwiązywania problemów ochrony środowiska.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie kolokwium. Ocena końcowa to wypadkowa uzyskanej liczby punktów:
5,0 – 91%-100%
4,5 – 80%- 91%
4,0 – 71%-80%
3,5 – 61%-70%
3,0 – 51%-60%
2,0 – 0%-50%.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Heermann D.W. Podstawy symulacji komputerowych w fizyce. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1997
2. Griebel M., Knapek S., Zumbusch G. Numerical Simulation in Molecular Dynamics. Springer 2007.
3. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010
4. Milenin A., Podstawy metody elementów skończonych – zagadnienia termomechaniczne, Wydawnictwa AGH, Kraków, 20102. 5. Szewczyk B: Termomodernizacja instalacji w budownictwie. OI ""Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszwa 1999
6. Grabarczyk S.: Fizyka budowli. Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005
7. Górzyński J.: Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2012

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna podstawowe metody, techniki, narzedzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w zakresie inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W07\_01

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie ionżynierii środowiska. Potrafi integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

**Charakterystyka U07\_01:**

Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie (pakiet Microsoft Office oraz AutoCad) do opracowania i prezentacji zadań opisowo-obliczeniowych typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U07\_01

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

**Charakterystyka U09\_01:**

Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii środowiska metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U09\_02:**

Umie posługiwać się regułami logiki matematycznej w zastosowaniach matematycznych i technicznych oraz potrafi wykorzystać poznne metody i modele matematyczne do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U09\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w grupie przejmując w niej różne role. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K