**Nazwa przedmiotu:**

Obliczeniowa mechanika płynów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Janusz Piechna

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ZNS241

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 20, w tym:
a) wykład - 9 godz.
b) laboratorium - 9 godz.
c) konsultacje - 2 godz.
2. Praca własna: 33 godziny, w tym:
a) opracowanie sprawozdań z laboratoriów zawierające wyniki obliczeń numerycznych 8 godzin;
b) studiowanie literatury, przygotowywanie się do zajęć - 25 godzin.
Razem 53 godziny

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

0,7 punktu ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, metody numeryczne

**Limit liczby studentów:**

grupy laboratoryjne max 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie zasad i nabycie praktycznych umiejętności numerycznego modelowania przepływów przy wykorzystaniu oprogramowania CFD.

**Treści kształcenia:**

Przegląd modeli matematycznych i fizycznych w Mechanice Płynów. Sformułowanie zachowawcze.
Podstawowe typy dyskretyzacji równań modelowych, warunki brzegowe i początkowe, stabilność, warunek CFL. Metoda
korekcji ciśnienia dla przepływów nieściśliwych. Metoda objętości skończonych dla przepływów ściśliwych. Wykorzystanie pakietu komercyjnego: generacja siatek niestrukturalnych, symulacja
przepływów w przewodach i wokół brył.

**Metody oceny:**

Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratoriów

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Ferziger, Perić, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer
2. Versteeg, Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson, Prentice Hall,
3. Tu J., Yeoh G.H., Liu C., Computational Fluid Dynamics- A Practical Approach, BH

**Witryna www przedmiotu:**

www.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ZNS241\_W1:**

Zna typy równań różniczkowych cząstkowych i ich charakterystyczne cechy- warunki brzegowe i początkowe

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ZNS241\_W2:**

Zna konsekwencje dyskretyzacji równań –stabilność, dyfuzja i dyspersja numeryczna

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ZNS241\_W3:**

Zna warunki stabilności schematu numerycznego jawnego i niejawnego oraz różnice pomiędzy metodami obliczeń przepływów ściśliwych i nieściśliwych

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ZNS241\_U1:**

Potrafi dobrać poprawne warunki początkowe i brzegowe do rozwiązywanego problemu technicznego

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć, ocena sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ZNS241\_U2:**

Potrafi dobrać parametry siatki obliczeniowej i krok czasowy dla uzyskania możliwie dokładnego rozwiązania problemu

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć, ocena sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ZNS241\_U3:**

Potrafi dobrać sposób rozwiązania problemu przepływowego na podstawie założonego modelu przepływu.

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć, ocena sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ZNS241\_U3:**

Potrafi dobrać sposób rozwiązania problemu przepływowego na podstawie założonego modelu przepływu.

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć, ocena sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ZNS241\_U3:**

Potrafi dobrać sposób rozwiązania problemu przepływowego na podstawie założonego modelu przepływu.

Weryfikacja:

sprawdziany podczas zajęć, ocena sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**