**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie hydrauliczne sieci płynowych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Andrzej J. Osiadacz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISSCiG-MSP-1102

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Obecność na wykładach: 30
Obecność na zajęciach projektowych: 15
Opracowanie projektu: 20
Przygotowanie do egzaminu: 25

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

**Wymagania wstępne:**

.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z zagadnieniami modelowania przepływów płynu w przewodach pod ciśnieniem i w sieciach przewodów. W trakcie kursu omawiane będą modele matematyczne przepływu gazu i cieczy w stanach ustalonych i nieustalonych, modele izotermiczne i nieizotermiczne oraz zasady upraszczania struktur sieciowych na potrzeby obliczeniowe.

**Treści kształcenia:**

Model matematyczny przepływu gazu i cieczy w stanie ustalonym. Opory przepływu miejscowe i liniowe. Obliczanie przepływu w rurociągach nachylonych. Zasady upraszczania struktury sieci. Model matematyczny przepływu gazu i cieczy w stanie nieustalonym. Zasady identyfikacji współczynników równań opisujących nieustalony przepływ płynu. Analiza energetyczna i egzergetyczna transportu rurociągowego. Modele cieplne rurociągów, wyznaczanie pól temperatury w otoczeniu rurociągu. Modelowanie strat ciepła w przewodach sieci ciepłowniczych.

**Metody oceny:**

60% Egzamin,
40% Wykonanie projektu

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

E. Shashi Menon - Gas Pipeline Hydraulics, Taylor & Francis, 2005.
J. Szargut – Termodynamika, PWN, Warszawa, 1998.
H. Walden, Jerzy Stasiak – Mechanika cieczy i gazów, Arkady, Warszawa, 1971.
W. Duliński,C. Rybicki, R. Zachwieja – Transport gazu,AGH,2007
J. Szargut, A. Ziębik – Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa, 2000

**Witryna www przedmiotu:**

.nie

**Uwagi:**

nie.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada ugruntowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie hydrauliki, w tym z zakresu modeli matematycznych przepływu płynu w rurociągu oraz innych podstawowych zjawisk cieplno-przepływowych związanych z procesem transportu rurociągowego

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W04

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

**Charakterystyka W02:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania sieci ciepłowniczych i gazowych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i prezentacji ustnej projekt z zakresu hydrauliki sieci płynowych

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U13

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi samodzielnie i z wykorzystaniem oprogramowania modelować układy sieci ciepłowniczych i gazowych

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

samoocena

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

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