**Nazwa przedmiotu:**

Symulacja sieci płynowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Maciej Chaczykowski, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISSCiG-MSP-2202

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

30 Wykład
30 Zajęcia komputerowe
15 Przygotowanie do kolokwiów
20 Przygotowanie do egzaminu

**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:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 30h |

**Wymagania wstępne:**

Metody numeryczne, Modelowanie hydrauliczne sieci płynowych

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie metod symulacji sieci płynowych w stanach ustalonych i nieustalonych oraz ich praktycznego zastosowania.

**Treści kształcenia:**

..Metody symulacji sieci płynowych w stanach ustalonych: metody oczkowe i węzłowe, sformułowanie skalarne i macierzowo-wektorowe. Metody symulacji sieci gazowych w stanach nieustalonych: metoda różnic skończonych i metoda objętości skończonych, metody jawne i niejawne rozwiązywania parabolicznych i hiperbolicznych modeli przepływu w prostym odcinku gazociągu i w sieci. Metody symulacji sieci ciepłowniczych w stanach nieustalonych. Kalibracja modelu przepływu na potrzeby symulacji sieci. Pozyskiwanie danych na potrzeby symulacji. Monitorowanie ruchu sieci na podstawie danych archiwalnych oraz rzeczywistych. Symulacja na potrzeby prognozowania i rozbudowy sieci. Symulacja stanów awaryjnych. Symulacja na potrzeby detekcji i lokalizacji nieszczelności. Symulacja na potrzeby śledzenia jakości gazu w sieci. Obliczenia hydrauliczne sieci ciepłowniczych z uwzględnieniem ciśnienia dyspozycyjnego w sieci. Obliczenia strat ciepła w sieciach ciepłowniczych i zysków ciepła w sieciach chłodu. Współpraca z systemami SCADA oraz GIS. Praca z aplikacjami do symulacji sieci płynowych.

**Metody oceny:**

60% Egzamin
40% Zaliczenie kolokwiów na zajęciach komputerowych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A.J. Osiadacz. Statyczna symulacja sieci gazowych. Fluid Systems, 2001.
K. Bytnar, K. Kogut. Obliczanie sieci gazowych. T.1, T.2. Uczelniane Wydaw. Nauk.-Dydakt. AGH, Kraków 2007.
A.J. Osiadacz. Simulation and analysis of gas networks, F&N Spon Ltd.,London,1987.

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka IS\_W03:**

Posiada rozszerzoną, uporządkowaną wiedzę w z zakresu metod symulacji sieci płynowych, wykorzystania przestrzennych baz danych i pakietów GIS odpowiednio do przechowywania i wizualizacji danych do symulacji.

Weryfikacja:

egzamin pisemny/kolokwium pisemne/ projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W03

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

**Charakterystyka IS\_W12:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania, modernizacji i eksploatacji sieci ciepłowniczych i gazowniczych

Weryfikacja:

egzamin pisemny/kolokwium pisemne/ projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W12

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

**Charakterystyka IS\_W13:**

Posiada szczegółową wiedzę z zakresu możliwości korzystania z pakietów oprogramowania do symulacji sieci przy doborze elementów systemów ciepłowniczych i gazowych i ich eksploatacji.

Weryfikacja:

egzamin pisemny/kolokwium pisemne/ projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W13

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka IS\_U04:**

Potrafi samodzielnie z wykorzystaniem programów wspomagających, modelować układy sieci ciepłowniczych i gazowych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny/kolokwium pisemne/ projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04

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

**Charakterystyka IS\_U10:**

Potrafi przeprowadzić analizę i ocenę wyników symulacji komputerowych pozwalających badać procesy cieplno-przepływowe w skali technicznej w ciepłownictwie i gazownictwie. Potrafi ocenić poprawność pomiaru w oparciu o wyniki symulacji.

Weryfikacja:

egzamin pisemny/kolokwium pisemne/ projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U10

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka IS\_K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny/kolokwium pisemne/ projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

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

**Charakterystyka IS\_K05:**

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

Weryfikacja:

egzamin pisemny/kolokwium pisemne/ projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K05

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