**Nazwa przedmiotu:**

Obliczenia inżynierskie

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. F.E. Uilhoorn

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIGA-MSP-2202

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Godziny kontaktowe 30, projekt komputerowy 10, zapoznanie się z literaturą 5, napisanie programu, uruchomienie, weryfikacja 15

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka i metody obliczeniowe

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Tematem tego kursu jest wprowadzenie do pracy w środowisku języka Matlab z elementarnym wprowadzeniem do metod numerycznych. Student nauczy się rozwiązywać rzeczywiste problemy inżynierskie w zakresie gazownictwa używając Matlab.

**Treści kształcenia:**

Podstawy Matlab. Krótka historia rozwoju środowiska obliczeniowego Matlab, zmienne i nadawanie im wartości, wprowadzanie prostych danych, podstawowe operatory arytmetyczne, priorytet działań arytmetycznych i logicznych, łańcuchy znaków, liczby rzeczywiste i zespolone itd.
Arytmetyka macierzowa i tablicowa.
Programowanie w Matlab: skrypty, funkcje i instrukcje sterujące. Tworzenie funkcji i skryptów z wykorzystaniem instrukcji warunkowych i pętli. Więcej o funkcjach - wskaźniki do funkcji, funkcje anonimowe, inline obiekty, podfunkcje, funkcje ze zmienną lub domyślną liczbą argumentów.
Projektowanie graficzne. Dwuwymiarowa i trójwymiarowa grafika:
specjalne funkcje do tworzenia wykresów, dodatkowe operacje na wykresach, nanoszenie opisów i objaśnień na wykresy, wykonywanie wykresów na danych macierzowych.
Obliczenia numeryczne. Numeryczne całkowanie pojedyncze, podwójne i potrójne. Rozwiązywanie liniowych równań algebraicznych. Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych. Aproksymacja i interpolacja funkcji jednej zmiennej. Numeryczne różniczkowanie funkcji: liniowe ODE pierwszego rzędu, równania różniczkowe zwyczajne wyższego rzędu i sztywne różniczkowe równanie. Programowanie nieliniowe z ograniczeniami.
Wybrane problemy zastosowań. Opracowanie skryptu na obliczenie
(1) układu równań przy użyciu metody Newtona oraz Jakobian za pomocą różnic skończonych w przód,
(2) współczynnika ściśliwości i gęstości gazu z równania stanu gazu rzeczywistego (np, Soave-Redlich-Kwong lub Penga-Robinsona),
(3) zależności spadku ciśnienia, temperatury i ciężaru gazu w zbiorniku od czasu podczas uwolnienia awaryjnego gazu,
(4) ciśnienia w tłoczni dla danej sieci, wykreślić ciśnienie w rurociągu w funkcji odlegości dla różnych przepływów gazu, obliczyć średnicę ruraciągu i odlegość rurociagu między tłoczniami,
(5) rozwiązanie równania przewodzenia ciepła za pomocą metody różnic skończonych,
(6) zadanie programowanie nieliniowe z ograniczeniami. Celem jest znalezienie optymalnych wymiarów komponentów produkcji tak, żeby zminimalizować koszt produkcji. Szczególnie chcemy wybrać wartośći poziom produkcji, ciśnienia w zbiorniku, moc sprężarki i objetość zbiornika przy minimalnych kosztach operacyjnych.
(7) zadań optymalicji z ograniczami za pomocą zewnętrznej funkcji kary. Wykreśl funkcję jako wykres konturowy w 2D oraz pokaż minimum wartości, jednocześnie wykreśl ograniczenie na tym samym wykresie.

**Metody oceny:**

Programowanie zadań

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Won Y. Yang, Wenwu Cao, Tae-Sang Chung, John Morris, Applied Numerical Methods Using MATLAB. 2005 Wiley.
2. Knight, A., Basics of Matlab and Beyond. 2000: Chapman & Hall/CRC.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada rozszerzoną, uporządkowaną wiedzę w zakresie języków programowania oraz wykorzystania metod numerycznych.

Weryfikacja:

Programowanie zadań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi przeprowadzić analizę i ocenę pomiarów i badań w tym pomiarów i symulacji komputerowych pozwalających ocenić wskaźniki charakteryzujące procesy cieplne w skali technicznej w gazownictwie.

Weryfikacja:

Programowanie zadań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania sie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

Programowanie zadań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**