**Nazwa przedmiotu:**

Praktyka Programowania w MATLAB

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Anna Sibilska-Mroziewicz

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

PPM

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 33 h. w tym:
a) wykład – 15 h;
b) ćwiczenia – 0 h;
c) laboratorium – 15 h;
d) projekt – 0 h;
e) konsultacje – 3 h;
2) Praca własna studenta 13 h. w tym:
a) przygotowanie do testu zaliczeniowego – 6 h;
d) przygotowanie do laboratorium – 7 h;

Suma: 46 h (2 ECTS)

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

1 punkty ECTS – liczba godzin bezpośrednich: 33 h. w tym:
a) wykład – 15 h;
b) ćwiczenia – 0 h;
c) laboratorium – 15 h;
d) projekt – 0 h;
e) konsultacje – 3 h;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 33 h. w tym:
a) wykład – 15 h;
b) ćwiczenia – 0 h;
c) laboratorium – 15 h;
d) projekt – 0 h;
e) konsultacje – 3 h;
2) Praca własna studenta 13 h. w tym:
a) przygotowanie do testu zaliczeniowego – 6 h;
d) przygotowanie do laboratorium – 7 h;

Suma: 46 h (2 ECTS)

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest poznanie funkcjonalności oprogramowania MATLAB jako narzędzia wspomagającego obliczenia inżynierskie oraz nabycie praktyki programistycznej.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Definicja zmiennych w programie MATLAB:
definicja zmiennych skalarnych, wektorowych i macierzy;
definicja macierzy wykorzystując funkcje biblioteczne;
podstawowe działania arytmetyczne na skalarach, wektorach i macierzach;
wywoływanie funkcji, na przykładzie funkcji trygonometrycznych i funkcji ekspotencjalnej;
znajdowanie minimalnego i maksymalnego elementu wektora oraz obliczanie jego wartości średniej i mediany;
wykonywanie operacji na macierzach, w tym obliczanie wyznacznika, transpozycji i odwrotności macierzy;
wykonywanie operacji logicznych;
definicja i modyfikacja struktur i obiektów komórkowych.
Tworzenie funkcji i instrukcji:
tworzenie od podstaw skryptów;
tworzenia skryptów na podstawie wprowadzonego kodu;
obsługiwanie edytora programu MATLAB;
tworzenie funkcji;
manipulowanie argumentami i wartościami zwracanymi przez funkcje;
użycie zmiennych globalnych;
użycie debugger'a;
użycie instrukcji iteracyjnej for i while;
użycie instrukcji warunkowej if i switch;
użycie instrukcji return, break, error.
Tworzenie dwuwymiarowej i trójwymiarowej grafiki inżynierskiej:
tworzenie wykresów funkcji za pomocą polecenia plot;
obsługiwanie polecenia subplot, hold i grid;
zmiana wyglądu i parametrów funkcji oraz układu współrzędnych;
tworzenie wykresów słupkowych, obrazów i histogramów;
import danych tabelarycznych do zmiennych;
wyświetlanie zdjęć i rysunków z pliku;
rysowanie trójwymiarowych wykresów za pomocą funkcji mesh i surf;
tworzenie trójwymiarowych siatek punktów dla wykresów;
zmiana kolorystyki wykresów;
tworzenie wykresów konturowych i wektorowych;
tworzenie animacji;
obiektowość systemu obsługi grafiki;
wyświetlanie i zmiana parametrów wykresów za pomocą poleceń set i get.
Tworzenie i manipulacja trójwymiarowej sceny za pomocą MATLAB:
Simulink 3D Animation;
wprowadzenie do VRML;
sterowanie trójwymiarową sceną z poziomu Simulink;
instalacja w MATLAB aplikacji i toolboxów;
Projektowanie i analiza układu sterowania przy wykorzystaniu MATLAB:
definicja układu za pomocą transmitancji, równań stanu oraz wektorów biegunów i zer;
przykłady transformaty Laplace’a;
zmiana sposobu reprezentacji układu;
wykreślenie charakterystyk Bodego i diagramów Nyquista;
analiza odpowiedzi impulsowej układu, odpowiedzi na skok jednostkowy oraz odpowiedzi w dziedzinie częstotliwości;
modelowanie układów ze sprzężeniem zwrotnym w simulink;
poznanie narzędzia LTIView i controlSystemDesigner,
dostrajanie nastaw regulatora PID;
narzędzie pidTuner.
Rozwiązywanie wybranych problemów optymalizacji przy wykorzystaniu biblioteki Optimization toolbox.

Laboratoria
Na laboratoriach studenci rozwiązują zadania programistyczne wykorzystując wiedzę zdobytą na wykładzie. Treść zadań zawarta jest w interaktywnych plikach Live Script łączących tekst ciągły i wykonywalny kod. Poprawność zadań sprawdzana jest przez automatyczny grader. Ocena z laboratorium uzależniona jest od liczby punktów przyznanych przez grader.

**Metody oceny:**

średnia ważona z:
\* średniej ocen cząstkowych uzyskanych w trakcie laboratoriów (waga oceny 1)
\* testu w formie live Script zawierającego przegląd wszystkich omawianych na laboratoriach zagadnień (waga oceny 2)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) ”MATLAB – obliczenia numeryczne i ich zastosowania” A. Zalewski, R. Cegieła, 2003
2) „MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie IV” Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek, 2018
3) „Computer Programming with Matlab”, J. Michael Fitzpatrick & Akos Ledeczi

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Zajęcia zostały przygotowane i będą prowadzone z wykorzystaniem umiejętności prezentacyjnych oraz technik emisji głosu i dykcji.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PPM\_2st\_W01:**

Ma pogłębioną wiedzę w zakresie oprogramowania MATLAB

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium oraz oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia modeli numerycznych opisujących zagadnienia mechatroniczne

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium oraz oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_W03:**

Posiada wiedzę w zakresie prezentacji wizualnej wyników prowadzonych badań numerycznych

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium oraz oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_W04:**

Posiada wiedzę z zakresu metod optymalizacji zaimplementowanych w MATLAB

Weryfikacja:

Oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PPM\_2st\_U01:**

Potrafi wykorzystać oprogramowanie MATLAB do symulacji, wizualizacji i analizy modeli matematycznych opisujących działanie układów mechatronicznych

Weryfikacja:

Oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_U02:**

Potrafi wykorzystać funkcje MATLAB podczas projektowania układu sterowania

Weryfikacja:

Ocena jednego z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_U03:**

Potrafi przedstawić wizualnie wyniki badań numerycznych

Weryfikacja:

Oceny dwóch zadań laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U13

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_U04:**

Potrafi poznawać nowe funkcje oprogramowania MATLAB na podstawie dokumentacji technicznej

Weryfikacja:

Oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_U05:**

Potrafi rozwiązać zadanie z zakresu optymalizacji wykorzystując funkcje zaimplementowane w bibliotekach MATLAB

Weryfikacja:

Oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PPM\_2st\_K01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zna zasady działania w sposób profesjonalny i zgodny z etyką zawodową

Weryfikacja:

Oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

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

**Charakterystyka PPM\_2st\_K02:**

Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju i podnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze stale rozwijanego oprogramowania inżynierskiego

Weryfikacja:

Oceny z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

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