

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |  |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Modelowanie zagadnień mat-fiz w programie Matlab |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | MATLAB Modelling in Mathematics and Physics      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTROTECH oIN PP5 19/20                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe                            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00   |
| SEMESTRY                                | 1  |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 1       | 10      | 0         | 0           | 15                              | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie środowiska MATLAB i możliwości jego wykorzystania na zajęciach z innych przedmiotów oraz w późniejszej pracy zawodowej. Interaktywne wykonywania obliczeń bez potrzeby programowania oraz możliwość tworzenia grafiki biznesowej i późniejszej interaktywnej edycji otrzymanych rysunków.

**Cel 2** Poznanie zasad programowania w MATLAB-ie, w tym tworzenie skryptów i funkcji. Poznanie edytora,

debuggera oraz innych narzędzi dostępnych na panelu MATLAB-a. Poznanie typów danych w MATLAB-ie oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać

**Cel 3** Wykazanie potrzeby tworzenia modeli matematycznych oraz przedstawienie podziału tych modeli na ciągłe i dyskretne, deterministyczne i stochastyczne oraz na modele mikro- i makroskopowe. Przykłady utworzenia modeli dla wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych oraz wykonanie w MATLAB-ie obliczeń symulujących procesy opisane przez modele

**Cel 4** Modelowanie graficzne wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku oraz dobór parametrów symulacji. Wykorzystanie solwera ode23 (lub innych) do numerycznego rozwiązania równań modelu i porównanie wyników. Możliwość dodatkowej weryfikacji wyników symulacji poprzez analityczne rozwiązanie równania z użyciem Symbolic Math Toolbox

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętność używania komputera z systemem Windows, macOS lub Linux.

2 Znajomość dowolnego języka programowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Umiejętność wykorzystania środowiska MATLAB do interaktywne wykonywania obliczeń i tworzenia grafiki biznesowej oraz interaktywnej edycji tej grafiki. Efektywne korzystanie z systemu pomocy (help i doc) oraz z dokumentacji dostępnej lokalnie oraz na serwerach producenta

**EK2 Umiejętności** Tworzenie programów w postaci skryptów i funkcji. Poprawne wykorzystanie dostępnych w MATLAB-ie typów danych oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać. Właściwe korzystanie z edytora, debuggera oraz innych narzędzi dostępnych w panelu MATLAB-a do tworzenia, uruchomienia i doskonalenia przygotowanych samodzielnie programów

**EK3 Wiedza** Wiedza potrzebna do tworzenia odpowiednich modeli matematycznych dla wybranych, prostych zagadnień matematyczno-fizycznych. Wiedza potrzebna do przygotowania i wykonania w MATLAB-ie obliczeń symulujących procesy opisane przez otrzymany wyżej model matematyczny.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność modelowanie graficznego wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku oraz doboru odpowiednich parametrów symulacji. Wykorzystanie solwera ode23 (lub innych) do numerycznego rozwiązania równań modelu i porównanie z wynikami uzyskanymi z Simulinka. Możliwość dodatkowej weryfikacji wyników symulacji poprzez użycie Symbolic Math Toolbox

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY |   |                  |
|---------|---|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Omówienie środowiska MATLAB i możliwości jego wykorzystania. . Interaktywne wykonywania obliczeń bez potrzeby programowania i przykład utworzenia wykresu. Tworzenia wykresów z użyciem funkcji plot i ezplot oraz funkcji do tworzenia grafiki biznesowej. Funkcje do opisywania osi wykresów oraz innych elementów wykresu oraz do zmiany wyglądu wykresu. Możliwość interaktywnej edycji otrzymanych rysunków. | 2                |

| WYKŁADY   |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Przedstawienie zasad programowania w MATLAB-ie, w tym tworzenie skryptów i funkcji w oknie edytora. Funkcja główna, subfunkcja, funkcja zagnieżdżona, anonimowa i prywatna. debuggera oraz innych narzędzi dostępnych na panelu MATLAB-a. Uruchamianie programów w oknie edytora oraz fragmentów programu w trybie "cell mode". Wykorzystanie pracy krokowej i pułapek debuggera. Przedstawienie dostępnych w MATLAB-ie typów danych oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać. | 3                |
| <b>W3</b> | Potrzeba wykorzystania modeli matematycznych oraz przedstawienie podziału tych modeli na ciągłe i dyskretne, deterministyczne i stochastyczne oraz na modele mikro- i makroskopowe. Przykłady tworzenia modeli dla wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych oraz wykonanie w MATLAB-ie obliczeń symulujących procesy opisane przez model  | 3                |
| <b>W4</b> | Modelowanie graficzne wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku oraz dobór parametrów symulacji. Wykorzystanie solwera ode23 (lub innych) do numerycznego rozwiązania równań modelu i porównanie wyników. Możliwość dodatkowej weryfikacji wyników symulacji poprzez analityczne rozwiązanie równania z użyciem Symbolic Math Toolbox  | 2                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |   |                  |
|-------------------------|---|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Poznanie środowiska MATLAB-a i możliwości jego wykorzystania. Interaktywne wykonywanie obliczeń bez programowania oraz tworzenie grafiki biznesowej i późniejszej interaktywne edytowanie otrzymanych rysunków. Efektywne korzystanie z systemu pomocy (help i doc) oraz z dokumentacji dostępnej lokalnie oraz na serwerach producenta   | 3                |
| <b>K2</b>               | Tworzenie programów w postaci skryptów i funkcji. Intensywne korzystanie z edytora, debuggera oraz innych narzędzi dostępnych w panelu MATLAB-a do tworzenia, uruchomienia i doskonalenia przygotowanych samodzielnie programów. Poprawne wykorzystanie dostępnych w MATLAB-ie typów danych oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać. Przygotowanie w 2-3 osobowych grupach programu z wykorzystaniem klas i obiektów. Efektywne korzystanie z systemu pomocy (help i doc) oraz z dokumentacji dostępnej lokalnie oraz na serwerach producenta. | 4                |
| <b>K3</b>               | Tworzenia modeli dla wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych oraz wykonanie w MATLAB-ie obliczeń symulujących procesy opisane przez model. Symulowanie zagadnień opisywanych równaniami algebraicznymi (np. rzut ukośny) jak też i modeli opisanych równaniami różniczkowymi, co wymaga użycia np. ode23 w MATLAB-ie  | 3                |
| <b>K4</b>               | Poznanie bibliotek z blokami Simulinka i zasad tworzenia modeli graficznych. Realizacja prostych symulacji z użyciem generatora przebiegów, funkcji stałej, sumatorów, wzmacniaczy, integratorów i innych bloków. Tworzenie i badanie modeli sterowników PI, PD, PID.   | 2                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |   |                  |
|-------------------------|---|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K5</b>               | Modelowanie wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku oraz dobór parametrów symulacji. Modelowanie równania różniczkowego II lub III rzędu w Simulinku i porównanie wyników symulacji z wykresami rozwiązań uzyskanych w MATLAB-ie z wykorzystaniem solwera ode23 (lub innych) poprzez porównanie z rozwiązaniem analitycznym uzyskanym przy użyciu Symbolic Math Toolbox | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Konsultacje

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Wykłady

**N5** Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 25  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 14  |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 6   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 25  |
| Opracowanie wyników  | 15  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 5   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 3.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Kolokwium**F3** Odpowiedź ustna**F4** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Zaliczenie ustne**P2** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0  |
| NA OCENĘ 3.0        | wykonuje obliczenia w oknie MATLAB i przedstawia wyniki tych obliczeń na wykresach 2-wymiarowych. Poprawnie wykonuje operacje macierzowe i tablicowe konieczne do przygotowania wykresów. Opisuje wykresy. |
| NA OCENĘ 3.5        | spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz dodatkowo wykonuje wykresy 3-wymiarowe. Opisuje i edytuje rysunki zarówno interakcyjnie jak i z użyciem poleceń MATLAB-a   |
| NA OCENĘ 4.0        | spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz sprawnie wykorzystuje środowisko MATLAB-a poprzez operacje dostępne z panela w oknie MATLAB.   |
| NA OCENĘ 4.5        | spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie rozwiązuje problemy z zakresu EK1                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK1  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0  |
| NA OCENĘ 3.0        | student tworzy programy w postaci skryptów i funkcji i uruchamia je w oknie Command Window   |
| NA OCENĘ 3.5        | spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz dodatkowo korzysta z debuggera oraz innych narzędzi dostępnych w panelu MATLAB-a do tworzenia, uruchomienia i doskonalenia przygotowanych samodzielnie programów.      |
| NA OCENĘ 4.0        | spełnia wymagania na ocenę 3.5, wykorzystuje tryb 'cell mode' edytora oraz potrafi użyć funkcje zagnieżdżone, anonimowe i prywatne.  |
| NA OCENĘ 4.5        | spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie rozwiązuje problemy z zakresu EK2                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK2  |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0   |
| NA OCENĘ 3.0        | wiedza na temat celowości używania modeli matematycznych oraz podział tych modeli względem różnych kryteriów. Umiejętność modelowania zagadnień matematyczno-fizycznych w programie Matlab. Poprawne wykonanie symulacji i uzyskanie wykresu dla samodzielnie zbudowanego modelu. |
| NA OCENĘ 3.5        | spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz oblicza i przedstawia na wykresach przebiegi czasowe dla modeli II i III rzędu  |
| NA OCENĘ 4.0        | spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz tworzy interfejs graficzny do sterowania symulacją  |
| NA OCENĘ 4.5        | spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie rozwiązuje problemy z zakresu EK3  |
| NA OCENĘ 5.0        | spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK3   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0   |
| NA OCENĘ 3.0        | umiejętność modelowania graficznego i symulacji wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku   |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza na temat bibliotek bloków Simulinka oraz umiejętność doboru odpowiednich parametrów symulacji oraz wykorzystania wyników symulacji Simulinka w MATLAB-ie   |
| NA OCENĘ 4.0        | spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz potrafi zweryfikować wyniki symulacji kilkoma metodami  |
| NA OCENĘ 4.5        | spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie rozwiązuje problemy z zakresu EK4  |
| NA OCENĘ 5.0        | spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK4   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_U11  | Cel 1           | W1 K1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F3 P1      |
| EK2               | K_W04 K_W06<br>K_W08 K_U06<br>K_U07  | Cel 2           | W2 K2             | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F3 F4 P1   |
| EK3               | K_W06 K_W12<br>K_U01 K_U03<br>K_U05 K_U06<br>K_U07 K_U09<br>K_U12              | Cel 3           | W3 K3             | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F3 F4 P1   |
| EK4               | K_W06 K_W12<br>K_U03 K_U05<br>K_U06 K_U07<br>K_U21                             | Cel 4           | W4 K4 K5          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F3 F4 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | B. Mrozek, Z. Mrozek — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie III*, Gliwice, 2010, Helion

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | B. Mrozek, Z. Mrozek — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie II*, Gliwice, 2004, Helion

[2 | Z. Mrozek — *Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania i języka UML*, Kraków, 2011, Abaton

### LITERATURA DODATKOWA

[2 | Dokumentacja MATLAB/Simulink jest dostępna na komputerach z menu Help MATLAB-a oraz z serwerów producenta np. <http://www.mathworks.com/products/matlab/demos.html>

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Damian Grela (kontakt: [dgrela@pk.edu.pl](mailto:dgrela@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marcin Pawlik (kontakt: [marcin.pawlik@pk.edu.pl](mailto:marcin.pawlik@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....