

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie zagadnień mat-fiz w programie Matlab
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	MATLAB Modelling in Mathematics and Physics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIS PP4 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	15	0	0	30	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie środowiska MATLAB/Simulink i możliwości jego wykorzystania na zajęciach z innych przedmiotów oraz w późniejszej pracy zawodowej. Interaktywne wykonywanie 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, funkcji i klas. 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 ciągle 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 obsługi komputera z systemem Windows lub Linux

2 Znajomość dowolnego języka programowania

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Umiejętność wykorzystania środowiska MATLAB/Simulink 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, funkcji i klas. 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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Omówienie środowiska MATLAB/Simulink 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.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Przedstawienie zasad programowania w MATLAB-ie, w tym tworzenie skryptów, funkcji i klas 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.	4
<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	4
<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	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA 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	6
<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.	8
<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	6
<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.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA 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	6

## 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 NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	45
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 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 zagnieżdzone, 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 modelowanie 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	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1
EK2	K_W04 K_W06 K_W08 K_U06 K_U07	Cel 2	W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1
EK3	K_U03 K_U05 K_U06 K_U07 K_U09 K_U12	Cel 3	W3	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1
EK4	K_W06 K_W12 K_U03 K_U05 K_U06 K_U07 K_U21	Cel 4	W4	N1 N2 N3 N4	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

[1 ] Materiały do e-kursów na platformie Moodle znajdującej się w domenie Politechniki Krakowskiej na serwerze <http://elf.pk.edu.pl/> Każdy student Politechniki Krakowskiej posiada założone konto uczestnika platformy modle i jest uprawniony do korzystania z jej zasobów.

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



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....