

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie układów dynamicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modeling of dynamic systems
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK22 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	20	15	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie aparatu matematycznego stosowanego do modelowania układów dynamicznych

**Cel 2** Poznanie teoretycznych aspektów równań różniczkowych.

**Cel 3** Nabycie umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych.

**Cel 4** Poznanie transformacji Laplacea, transmitancji i podstawowych członów dynamicznych.

**Cel 5** Nabycie umiejetnosci stosowania transformacji Laplacea w zagadnieniach technicznych.

**Cel 6** Doskonalenie umiejetnosci pracy zespołowej.

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

1 Zaliczenie przedmiotu Wstęp do matematyki inżynierskiej.

2 Umiejętność programowania w środowisku Matlab/Simulink.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość aparatu matematycznego stosowanego do modelowania układów dynamicznych.

**EK2 Wiedza** Znajomość podstaw teoretycznych równań różniczkowych.

**EK3 Umiejętności** Rozwiązywanie podstawowych równań różniczkowych.

**EK4 Umiejętności** Znajomość transformacji Laplacea, transmitancji oraz typowych członów dynamicznych.

**EK5 Umiejętności** Zastosowanie transformacji Laplacea i poznanej aparatu matematycznego w zagadnieniach technicznych

**EK6 Kompetencje społeczne** Praca zespołowa.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Systemy dynamiczne i ich modele. Równania i zmienne stanu	2
<b>W2</b>	Równanie różniczkowe zwyczajne. Rozwiązanie równania różniczkowego. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Interpretacja graficzna.	3
<b>W3</b>	Liniowe równania różniczkowe, rozwiązanie metoda uzmienniania stałej.	3
<b>W4</b>	Liniowe równania różniczkowe o stałych współczynnikach (liniowe-stacjonarne).	2
<b>W5</b>	Wstęp do równań różniczkowych nieliniowych.	2
<b>W6</b>	Transformacja Laplacea. Transmitancja systemu dynamicznego. Podstawowe człony dynamiczne.	4
<b>W7</b>	Wstęp do równań różniczkowych czastkowych.	2
<b>W8</b>	Systemy dynamiczne z czasem dyskretnym; równania różnicowe.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Numeryczne rozwiązywanie równan różniczkowych. Rozwiązywanie równan różniczkowych z użyciem metod symbolicznych	2
<b>K2</b>	Wrażliwość rozwiązania równania różniczkowego na wartości parametrów i warunków początkowych.	2
<b>K3</b>	Odpowiedzi skokowe i impulsowe podstawowych członów dynamicznych.	2
<b>K4</b>	Równania różnicowe.	2
<b>K5</b>	Zajęcia wprowadzające, kolokwia, podsumowanie i zaliczenie zajęć.	7

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Zastosowanie równań różniczkowych do modelowania układów dynamicznych (mechanicznych, elektrycznych)	3
<b>C2</b>	Równania stanu	3
<b>C3</b>	Transformata Laplace'a. Rozwiązywanie równań różniczkowych	3
<b>C4</b>	Transmitancje typowych członów dynamicznych	3
<b>C5</b>	Tworzenie modelu układów elektromechanicznych	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia

**N4** Laboratoria komputerowe

**N5** Praca w grupach

**N6** Konsultacje

## 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	60
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	20
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedz ustna

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Pozytywna ocena z kolokwium

**W2** Zaliczenie wszystkich sprawozdań

**W3** Pozytywna ocena z ćwiczeń

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.

NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Srednia znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Srednia znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Srednia znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Sredni poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Dobry poziom umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności.

NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Sredni poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Dobry poziom umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.5	Słaba umiejętność pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.0	Srednia umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.5	Dobra umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność pracy zespołowej.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W06 EiA_W14	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK2	EiA_W14 EiA_U08	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_W06 EiA_W19	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_W14 EiA_U02 EiA_U08	Cel 4	W6 K3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK5	EiA_W14 EiA_U02	Cel 5	W6	N1 N2 N3 N5 N6	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK6	EiA_K03	Cel 6	W6	N3 N4	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | APalczewski A. — *Równania różniczkowe zwyczajne teoria i metody numeryczne*, Warszawa, 1999, WNT
- [2] | Muszynski J., Myszkis A.D. — *Równania różniczkowe zwyczajne*, Warszawa, 1984, PWN
- [3] | Pełczewski W. — *Teoria sterowania*, Warszawa, 1980, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Klempka R., Stankiewicz A. — *Modelowanie i symulacja układów dynamicznych*, Kraków, 2006, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Janusz Gołdasz (kontakt: jgoldasz@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab.inż. Janusz Gołdasz (kontakt: jgoldasz@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....