

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 dynamical systems
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK22 20/21
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	18	0	0	15	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie aparatu matematycznego stosowanego w modelowaniu układów dynamicznych.

**Cel 2** Poznanie teoretycznych aspektów i nabycie umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych.

**Cel 3** Poznanie transformacji Laplacea, transmitancji i podstawowych członów dynamicznych.

**Cel 4** Nabycie umiejętności stosowania transformacji Laplacea w zagadnieniach technicznych i doskonalenie pracy zespołowej.

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

1 Zaliczenie przedmiotu "Analiza matematyczna" lub "Wstęp do matematyki inżynierskiej".

2 Umiejętność programowania w środowisku Matlab/Simulink.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstaw teoretycznych równań różniczkowych. Metody rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych.

**EK2 Wiedza** Znajomość transformacji Laplacea, transmitancji oraz typowych członów dynamicznych.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność zastosowanie transformacji Laplacea i poznanego aparatu matematycznego w zagadnieniach technicznych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Umiejętność pracy zespołowej.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Rozwiązywanie równań różniczkowych z użyciem metod symbolicznych.	3
<b>K2</b>	Wrażliwość rozwiązania równania różniczkowego na wartości parametrów i warunków początkowych.	3
<b>K3</b>	Odpowiedzi skokowe i impulsowe podstawowych członów dynamicznych.	3
<b>K4</b>	Równania różnicowe.	3
<b>K5</b>	Zajęcia wprowadzające, kolokwia, podsumowanie i zaliczenie sprawozdań.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Systemy dynamiczne i ich modele. Równania i zmienne stanu.	4
<b>W2</b>	Równanie różniczkowe zwyczajne. Rozwiązanie równania różniczkowego. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Interpretacja graficzna.	4
<b>W3</b>	Linowe i nieliniowe równania różniczkowe. Wstęp do równań różniczkowych cząstkowych.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Transformacja Laplacea. Transmitancja systemu dynamicznego. Podstawowe człony dynamiczne.	2
<b>W5</b>	Systemy dynamiczne z czasem dyskretnym; równania różnicowe.	2
<b>W6</b>	Współczesne zagadnienia identyfikacji systemów dynamicznych. Rola technik informacyjnych.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Rozwiązywanie równań różniczkowych z użyciem metod symbolicznych dla założonych danych.	3
<b>P2</b>	Odpowiedzi skokowe i impulsowe podstawowych członów dynamicznych dla wybranych układów	2
<b>P3</b>	Transformacja Laplacea. Transmitancja systemu dynamicznego. Podstawowe człony dynamiczne. Systemy dynamiczne z czasem dyskretnym, równania różnicowe.	3
<b>P4</b>	Zaliczanie i ocena projektów.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Cwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 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	42
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	11
<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 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Ocena wykonanego projektu

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich rodzajów zajęć

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Pozytywne wyniki z laboratoriów i projektu

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność.
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra umiejętność.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
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	Dobra umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.5	Ponad 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_W01 EiA_W06	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 W1 W2 W3 P1 P2	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	EiA_W08	Cel 2 Cel 3	K2 K3 K4 K5 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_U01 EiA_U02 EiA_U08	Cel 3 Cel 4	K2 K3 K4 K5 W4 W5 W6 P3 P4	N1 N2 N3 N5	F1 F3 P1
EK5	EiA_K03 EiA_K04	Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4 N5	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Palczewski A. — *Równania różniczkowe zwyczajne teoria i metody numeryczne*, Miejscowość, 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 inż. Grzegorz Pędtrak (kontakt: [gpedrak@pk.edu.pl](mailto:gpedrak@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr inż. Grzegorz Pędtrak (kontakt: [gpedrak@pk.edu.pl](mailto:gpedrak@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....