

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza i sterowanie systemów nieliniowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Analysis and control of nonlinear systems
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS D6 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Umiejętność formułowania nieliniowych modeli dynamicznych

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Umiejętność badania dynamiki systemów nieliniowych

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Umiejętność badania i analizy dynamiki systemów nieliniowych

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Umiejętność wykorzystywania metod badania stabilności układów nieliniowych

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Umiejętność projektowania nieliniowych układów sterowania

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

1 Wymaganie 1 Znajomość: podstaw inżynierii reaktorów chemicznych, matematyki stosowanej, metod numerycznych

2 Wymaganie 2 Umiejętność obsługi komputera i programowania inżynierskiego

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Student posiada wiedzę na temat analitycznych i numerycznych metod badania dynamiki nieliniowej i sterowania systemów inżynierii chemicznej

**EK2 Umiejętności** Efekt kształcenia 2 Student potrafi definiować modele matematyczne nieliniowych obiektów sterowania

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Student potrafi zapisać zaprojektowane modele matematyczne w inżynierskim języku programowania

**EK4 Umiejętności** Efekt kształcenia 4 Student potrafi przeprowadzić projektowe obliczenia numeryczne zaprogramowanych systemów sterowania

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Treści programowe 1 Analiza stabilności wybranego nieliniowego obiektu o zmiennych skupionych	3
<b>P2</b>	Treści programowe 2 Analiza stabilności wybranego nieliniowego obiektu o zmiennych rozłożonych	3
<b>P3</b>	Treści programowe 3 Zaprojektowanie sterowania nieliniowego obiektu o zmiennych skupionych	3
<b>P4</b>	Treści programowe 4 Zaprojektowanie sterowania nieliniowego obiektu o zmiennych rozłożonych	3
<b>P5</b>	Treści programowe 5 Analiza systemu chaotycznego	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 Wprowadzenie do nieliniowej dynamiki sterowania	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Treści programowe 2 Podstawy dynamiki układów nieliniowych z zakresu inżynierii chemicznej	2
<b>W3</b>	Treści programowe 3 Formułowanie nieliniowych modeli dynamicznych	1
<b>W4</b>	Treści programowe 4 Metody badania stabilności nieliniowych układów dynamicznych	2
<b>W5</b>	Treści programowe 5 Programy komputerowe do badania dynamiki układów	1
<b>W6</b>	Treści programowe 6 Analiza dynamiki obiektów w dziedzinie czasu rzeczywistego	1
<b>W7</b>	Treści programowe 7 Elementy dynamiki układów chaotycznych	2
<b>W8</b>	Treści programowe 8 Metody eliminacji oscylacji chaotycznych	1
<b>W9</b>	Treści programowe 9 Metody sterowania układów nieliniowych	2
<b>W10</b>	Treści programowe 10 Stabilizacja wartości zadanych i uchybu regulacji	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1 Wykład

**N2** Narzędzie 2 Prace tablicowe

**N3** Narzędzie 3 Prace komputerowe

**N4** Narzędzie 4 Ćwiczenia projektowe

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<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	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>140</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Kolokwium

F2 Ocena 2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 4.0	75%
NA OCENĘ 5.0	100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	59%
NA OCENĘ 4.0	75%

NA OCENĘ 5.0	100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 4.0	75%
NA OCENĘ 5.0	100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 4.0	75%
NA OCENĘ 5.0	100%

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W07 K2_W09 K2_W10 b K2_W12 b K2_U02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K2_W02 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K2_W02 K2_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K2_W02 K2_W03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁO- WYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWA- NYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
----------------------	--	--------------------	----------------------	--------------------------	---------------

## 11 WYKAZ LITERATURY

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Marek Berezowski (kontakt: [marek.berezowski@pk.edu.pl](mailto:marek.berezowski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. zw. dr hab. inż. Marek Berezowski (kontakt: [marek.berezowski@pk.edu.pl](mailto:marek.berezowski@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....