

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: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza nieliniowa procesów z reakcją chemiczną
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	47/5000 Nonlinear analysis of chemical reaction processes
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS C30 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Znajomość podstaw teorii zjawisk nieliniowych i charakterystyka obiektów nieliniowych.

Cel 2 Znajomość podstaw Teorii Katastrof

Cel 3 Znajomość podstaw Teorii Bifurkacji

Cel 4 Znajomość Metod Matematycznych i Narzędzi numerycznych do analizy zjawisk nieliniowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie: Matematyki, Wybranych działów matematyki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia z teorii zjawisk nieliniowych

EK2 Umiejętności Student umie sformułować model matematyczny analizowanego procesu i ocenić możliwość wystąpienia nieliniowości

EK3 Umiejętności Student umie dobrać i zastosować narzędzie matematyczne do analizy zjawisk nieliniowych.

EK4 Wiedza Student zna programy komputerowe służące do analizy zjawisk nieliniowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Preliminaria matematyczne. Charakterystyka obiektów liniowych. Charakterystyka obiektów nieliniowych.	1
W2	Struktury dyssypatywne w chemii i inżynierii chemicznej. Źródła osobliwości w obiektach reagujących chemicznie i biochemicznie. Zależność parametryczna. Gałęzie rozwiązań stacjonarnych.	2
W3	Teoria katastrof. Katastrofy stacjonarne i bifurkacja statyczna. Kowymiar osobliwości.	4
W4	Teoria osobliwości. Pojęcie stabilności stanu ustalonego. Linearyzacja modeli nieliniowych. Liniowa analiza stabilności.	3
W5	Metody badania struktury stanów stacjonarnych. Metody numeryczne wyznaczania statycznych punktów osobliwych Kontynuacja stanów stacjonarnych. Kontynuacja rozwiązań oscylacyjnych i ich bifurkacje.	3
W6	Dynamika układów nieliniowych. Osobliwości dynamiczne. Cykle graniczne obiektów nieliniowych. Programy komputerowe do badania dynamiki.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Esej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	.
NA OCENĘ 3.0	.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	.
NA OCENĘ 3.0	.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	.
NA OCENĘ 3.0	.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	.
NA OCENĘ 3.0	.
NA OCENĘ 3.5	.
NA OCENĘ 4.0	.
NA OCENĘ 4.5	.
NA OCENĘ 5.0	.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01 K1_W02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W01 K1_W02 K1_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W01 K1_W02 K1_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_W01 K1_W02 K1_W06 K1_U08 b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **B. Tabiś** — *Teoria i inżynieria obiektów reagujących chemicznie* Chaos, Warszawa, 1994, WNT
- [2] **A. Okniński** — *Teoria katastrof w chemii*, Warszawa, 1990, WNT
- [3] **J. Lvy-Vhel** — *Fractals in Engineering*, NY, 2005, Springer
- [4] **A. Sequeira** — *Applied nonlinear analysis*, Ny, 2002, Kluwer Academic Publisher

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Robert Grzywacz (kontakt: pcgrzywa@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab inż. Robert Grzywacz (kontakt: pcgrzywa@cyf-kr.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....