

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Studia Doktoranckie WliTCh

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: D

Stopień studiów: III

Specjalności: Inżynieria Chemiczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	III Analiza nieliniowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh D oIIIS C14 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	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, Matematyki Stosowanej, Metod Numerycznych

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	0
Konsultacje przedmiotowe	15
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	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	45
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

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	K_W01, K_W05, K_W16, K_U01, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK2	K_W01, K_W05, K_W16, K_U01, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK3	K_W01, K_W05, K_W16, K_U01, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	K_W01, K_W05, K_W16, K_U01, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02	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. inż. Robert Grzywacz (kontakt: pcgrzywa@cyf-kr.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....