

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, Technologia Chemiczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	III Teoria chaosu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh D oIIS C33 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Znajomość podstaw teorii zjawisk nieliniowych

Cel 2 Umiejętność rozpoznawania zjawisk chaotycznych i dróg dojścia do chaosu

Cel 3 Znajomość narzędzi badawczych do analizy zjawisk chaotycznych

Cel 4 Znajomość analizy fraktalnej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie: Matematyki, Matematyki Stosowanej, Metody Numerycznych, Dynamiki Procesowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia z teorii chaosu

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

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

EK4 Kompetencje społeczne Student umie przygotować materiał i przedstawić go w jasny i komunikatywny sposób grupie studenckiej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Narzędzia programistyczne do badań chaosu.	2
P2	Analiza równania logistycznego.	5
P3	Analiza wybranych układów równań różniczkowych w których wykryto zachowania chaotyczne.	8

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Preliminaria matematyczne. Charakterystyka obiektów nieliniowych. Typowe zachowania chaotyczne. Dziwne atraktory.	3
W2	Drogi dojścia do chaosu: kaskada podwojenia okresu, intermitencje, wielokrotne bifurkacje Hopfa.	3
W3	Miary zachowań chaotycznych: wykładnik Lapunowa, miara niezmiennicza, entropia Kołmogorowa.	2
W4	Chaos w zagadnieniach hamiltonowskich i niehamiltonowskich.	2
W5	Fraktale.	2
W6	Teoria chaosu i jej zastosowanie w inżynierii chemicznej.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Praca w grupach

N3 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	30
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	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

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	KI_W06 KT_W01 KT_W11 KT_W12 KT_W13 KT_W14 KI_U02 KI_U07 KT_K04	Cel 1 Cel 3	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	KI_W03 KI_W04 KI_W05 KI_W06 KI_W07 KI_W08 KI_W09 KT_W14	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	KI_W04 KI_W05 KI_W06 KI_W08 KT_W09 KT_W11 KT_W12 KT_W13 KT_W14 KI_U09 KI_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	KI_W08 KI_W09 KI_W09 KI_W10 KI_U06 KI_U07 KI_U10 KI_U13 KI_U14 KI_U15 KT_U06 KT_U07 KT_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] J. M. T. Thompson — *Nonlinear Dynamics and Chaos*, NY, 2001, Wiley
- [2] H. G. Schuster — *Chaos Deterministyczny*, Warszawa, 1995, PWN
- [3] J. Lvy-Vhel — *Fractals in Engineering*, NY, 2005, Springer

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)

.....