

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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, Inżynieria Procesów Biotechnologicznych, Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | SI-2_12e - Teoria chaosu deterministycznego |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WITCh ICHIP oIIS B1 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |

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

| SEMINARIUM | | |
|------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| S1 | Preliminaria matematyczne. Charakterystyka obiektów nieliniowych. Typowe zachowania chaotyczne. Dziwne atraktory. | 4 |
| S2 | Drogi dojścia do chaosu: kaskada podwojenia okresu, intermitencje, wielokrotne bifurkacje Hopfa. | 4 |
| S3 | Miary zachowań chaotycznych: wykładnik Lapunowa, miara niezmiennicza, entropia Kołmogorowa. | 4 |
| S4 | Analiza równania logistycznego. | 2 |
| S5 | Chaos w zagadnieniach hamiltonowskich. | 2 |
| S6 | Chaos w zagadnieniach nie hamiltonowskich. | 2 |
| S7 | Analiza wybranych układów równań różniczkowych w których wykryto zachowania chaotyczne. | 4 |
| S8 | Fraktale. | 2 |
| S9 | Teoria chaosu i jej zastosowanie w inżynierii chemicznej. | 2 |
| S10 | Narzędzia programistyczne do badań chaosu. | 4 |

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 | 0 |
| 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 | 30 |
| 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 | K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02 | Cel 1 Cel 3 | | N1 N2 N3 | F1 P1 |
| EK2 | K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 | | N1 N2 N3 | F1 P1 |
| EK3 | K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U17, K_K01, K_K02 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 | | N1 N2 N3 | F1 P1 |
| EK4 | K_U04, K_U05, K_U06, K_U17, K_K02 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 | | 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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....