

# 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 Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Biotechnologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |   |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SI-2_05 - Metody obliczeniowe w inżynierii chemicznej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh ICHIP oIIS C9 14/15                             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                                 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00  |
| SEMESTRY                                | 1 2   |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15      | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |
| 2       | 15      | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Umiejętność analizy numerycznej wyników eksperymentów. Interpolacja i aproksymacja wyników doświadczeń.

**Cel 2** Umiejętność numerycznego rozwiązywania równań i układów równań liniowych i nieliniowych.

**Cel 3** Umiejętność numerycznego obliczania całek różnych typów. Umiejętność całkowania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

**Cel 4** Znajomość metod specjalnych stosowanych w Inżynierii Chemicznej.

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

1 Zaliczenie: Inżynieria Chemiczna

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia z teorii algorytmizacji

**EK2 Wiedza** Student posiada znajomość podstawowych metod numerycznych.

**EK3 Umiejętności** Student umie stosować podstawowe metody numeryczne do obliczeń z zakresu inżynierii chemicznej.

**EK4 Umiejętności** Student umie stosować specjalistyczne metody numeryczne do obliczeń z zakresu inżynierii chemicznej.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Analiza wyników eksperymentów. Interpolacja i Aproksymacja. Analiza błędów.                      | 4                |
| <b>W2</b> | Numeryczne metody rozwiązywania liniowych i nieliniowych równań i układów równań algebraicznych. | 3                |
| <b>W3</b> | Numeryczne metody obliczania całek oznaczonych.  | 3                |
| <b>W4</b> | Numeryczne metody rozwiązywania równań i układów zwyczajnych równań różniczkowych.               | 3                |
| <b>W5</b> | Numeryczne metody rozwiązywania równań i układów cząstkowych równań różniczkowych.               | 3                |
| <b>W6</b> | Obliczeniowa dynamika płynów (CFD).  | 3                |
| <b>W7</b> | Metody kontynuacyjne.  | 2                |
| <b>W8</b> | Obliczenia numeryczne z zakresu inżynierii chemicznej.   | 5                |
| <b>W9</b> | Wybrane specjalistyczne pakiety obliczeniowe.  | 4                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |  |                  |
|--------------------------|--|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Analiza wyników eksperymentów. Interpolacja i Aproksymacja. Analiza błędów.                      | 3                |
| <b>K2</b>                | Numeryczne metody rozwiązywania liniowych i nieliniowych równań i układów równań algebraicznych. | 5                |
| <b>K3</b>                | Numeryczne metody obliczania całek oznaczonych.  | 4                |
| <b>K4</b>                | Numeryczne metody rozwiązywania równań i układów zwyczajnych równań różniczkowych.               | 6                |
| <b>K5</b>                | Numeryczne metody rozwiązywania równań i układów cząstkowych równań różniczkowych.               | 4                |
| <b>K6</b>                | Metody kontynuacyjne.  | 2                |
| <b>K7</b>                | Obliczenia numeryczne z zakresu inżynierii chemicznej.   | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 0   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 0   |
| <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  | 30  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 10  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 4.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin praktyczny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

### 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                    | CELE PRZEDMIOTU            | TREŚCI PROGRAMOWE                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W01,<br>K_W02,<br>K_W03,<br>K_W06,<br>K_W13,<br>K_U01, K_U02,<br>K_U05, K_U08,<br>K_U09, K_U17,<br>K_K01, K_K02 | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W01,<br>K_W02,<br>K_W03,<br>K_W06,<br>K_W13,<br>K_U01, K_U02,<br>K_U08, K_U09,<br>K_U17, K_K01,<br>K_K02        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W01,<br>K_W02,<br>K_W03,<br>K_W06,<br>K_W13,<br>K_U01, K_U02,<br>K_U08, K_U09,<br>K_U17, K_K01,<br>K_K02        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_W01,<br>K_W02,<br>K_W03,<br>K_W06,<br>K_W13,<br>K_U01, K_U02,<br>K_U08, K_U09,<br>K_U17, K_K01,<br>K_K02        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Y.C. Pao** — *Engineering Analysis- Interactive Methods and Programs with FORTRAN, QuickBASIC, MATLAB, and Mathematica*, NY, 1999, CRC Press
- [2 ] **W. H. Press** — *Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing*, Cambridge, 2007, Cambridge University Press
- [3 ] **G. Sewell** — *The Numerical Solution of Ordinary and Partial Differential Equations*, NY, 2005, Wiley

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **B.A. Finlayson** — *Introduction to Chemical Engineering Computing*, NY, 2006, Wiley

## 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)

.....