

# 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: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Biotechnologicznych, Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SI-1_13 - Wybrane działy matematyki stosowanej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Selected problems in applied mathematics       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh ICHIP oIS B11 14/15                      |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe                          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                           |
| SEMESTRY                                | 3 4                                            |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15      | 15        | 0            | 0                                | 0       | 0          |
| 4       | 0       | 0         | 30           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie problemów związanych z praktyczną realizacją obliczeń inżynierskich

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

1 Matematyka

2 Podstawy informatyki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe metody numeryczne wykorzystywane w obliczeniach inżynierskich

**EK2 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać wiadomości z matematyki do rozwiązywania praktycznych problemów obliczeniowych występujących w inżynierii i technologii chemicznej, chemii oraz technice

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzie obliczeniowe do danego problemu obliczeniowego

**EK4 Umiejętności** Student potrafi korzystać z gotowych aplikacji do rozwiązywania problemów numerycznych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                      |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Funkcja uwikłana, pochodna funkcji uwikłanej                                                                                         | 2                |
| C2        | Zastosowanie całki oznaczonej w technice. Całki wielokrotne, krzywoliniowe i powierzchniowe oraz ich wybrane zastosowania w technice | 4                |
| C3        | Wybrane modele różniczkowe występujące w typowych problemach inżynierii chemicznej wraz z metodami rozwiązywania                     | 4                |
| C4        | Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych                                                                                     | 2                |
| C5        | Przekształcenie Laplace'a                                                                                                            | 3                |

| WYKŁADY |                                                                                                                                       |                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Funkcja uwikłana, pochodna funkcji uwikłanej.                                                                                         | 1                |
| W2      | Zastosowanie całki oznaczonej w technice. Całki wielokrotne, krzywoliniowe i powierzchniowe oraz ich wybrane zastosowania w technice. | 4                |
| W3      | Teoria równań różniczkowych zwyczajnych: istnienie rozwiązań, analiza stabilności, sztywność, punkty krytyczne.                       | 3                |
| W4      | Wybrane modele różniczkowe występujące w typowych problemach inżynierii chemicznej.                                                   | 2                |

| WYKŁADY   |                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych.      | 2                |
| <b>W6</b> | Przekształcenie Laplace'a.                             | 2                |
| <b>W7</b> | Podstawy rachunku wariacyjnego.                        | 1                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Podstawy programowania. Podstawowe elementy języków programowania. Przykłady prostych programów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                |
| <b>L2</b>    | Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych. Sposób wykorzystywania aplikacji komputerowych do rozwiązywania układów algebraicznych równań liniowych. Metoda eliminacji Gaussa, metoda Choleskyego-Banachiewicza, metoda Thomasa dla macierzy trójdzielnej. Metody iteracyjne rozwiązywania układu równań: metoda iteracji prostej Jacoby'ego, metoda Gaussa-Seidela. Zastosowanie algebry macierzy w problemach inżynierii i technologii chemicznej | 4                |
| <b>L3</b>    | Interpolacja. Sposób wykorzystywania aplikacji komputerowych do rozwiązywania problemów interpolacyjnych. Interpolacja liniowa, interpolacja wielomianami Lagrange'a i Newtona                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                |
| <b>L4</b>    | Aproksymacja. Metoda najmniejszych kwadratów dla liniowej funkcji jednej zmiennej. Wykorzystanie aplikacji Grapher do rozwiązywania problemów liniowych z jedną zmienną niezależną. Sprowadzanie równań modelu nieliniowego do postaci liniowej. Zastosowanie w inżynierii i technologii chemicznej: wyznaczanie współczynników zależności empirycznych                                                                                                        | 8                |
| <b>L5</b>    | Rozwiązywanie równań nieliniowych. Sposób wykorzystywania aplikacji komputerowych do rozwiązywania algebraicznych równań nieliniowych. Metoda bisekcji, metoda iteracji prostej, warunek zbieżności metody, warunek zakończenia obliczeń. Problemy rozwiązań wielokrotnych (funkcje trygonometryczne). Metoda Newtona, warunek zbieżności metody Newtona.                                                                                                      | 8                |
| <b>L6</b>    | Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Wykorzystywanie aplikacji komputerowych do obliczania wartości pochodnej funkcji. Różniczkowanie metodą Lagrange'a i Newtona. Wykorzystywanie aplikacji komputerowych do obliczania wartości całek oznaczonych. Zastosowanie metody trapezów i metody Simsona. Obliczanie całek oznaczonych w problemach inżynierii chemicznej                                                                                         | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 60                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>68</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie do 50% |
| NA OCENĘ 3.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60% |
| NA OCENĘ 3.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70% |
| NA OCENĘ 4.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80% |

|                     |                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%  |
| NA OCENĘ 5.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie do 50%  |
| NA OCENĘ 3.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%  |
| NA OCENĘ 3.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%  |
| NA OCENĘ 4.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%  |
| NA OCENĘ 4.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%  |
| NA OCENĘ 5.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie do 50%  |
| NA OCENĘ 3.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%  |
| NA OCENĘ 3.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%  |
| NA OCENĘ 4.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%  |
| NA OCENĘ 4.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%  |
| NA OCENĘ 5.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie do 50%  |
| NA OCENĘ 3.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 51-60%  |
| NA OCENĘ 3.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 61-70%  |
| NA OCENĘ 4.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 71-80%  |
| NA OCENĘ 4.5        | Opanowanie całości materiału w zakresie 81-90%  |
| NA OCENĘ 5.0        | Opanowanie całości materiału w zakresie 91-100% |

## 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                                                                          | Cel 1           | L2 L3 L4 L5 L6                                                 | N1 N2 N3              | F1            |
| EK2               | K_U09                                                                          | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 C5<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 L1<br>L2 L3 L4 L5 L6 | N1 N2 N3              | F1            |
| EK3               | K_U08                                                                          | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6                                           | N3                    | F2            |
| EK4               | K_U07                                                                          | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6                                           | N3                    | F2            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Z.Fortuna, B.Macukow, J.Wąsowski — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1993, WNT
- [2] | T.Traczyk, M.Mączyński — *Matematyka stosowana w inżynierii chemicznej*, Warszawa, 1970, WNT
- [3] | K.Kupiec, M.Gwadera — *Metody numeryczne w inżynierii i technologii chemicznej*, Krakow, 2013, Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Krzysztof Kupiec (kontakt: [kkupiec@chemia.pk.edu.pl](mailto:kkupiec@chemia.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab.inż. Robert Grzywacz (kontakt: [pcgrzywa@cyf-kr.edu.pl](mailto:pcgrzywa@cyf-kr.edu.pl))
- 2 dr hab.inż. prof.PK Krzysztof Kupiec (kontakt: [kkupiec@chemia.pk.edu.pl](mailto:kkupiec@chemia.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Monika Gwadera (kontakt: [mgwadera@chemia.pk.edu.pl](mailto:mgwadera@chemia.pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Szymon Skoneczny (kontakt: )
- 5 mgr inż. Przemysław Migas (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....