**Nazwa przedmiotu:**

Informatyka

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Paweł Gierycz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.IK413

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 75
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 10
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 14
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 17
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników -
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 12
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 14
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 142 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

3,3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1,7 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 45h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowy kurs analizy matematycznej.

**Limit liczby studentów:**

25 w jednej grupie laboratoryjnej

**Cel przedmiotu:**

1. Poznanie podstawowych metod numerycznych dotyczących rozwiazywania układów równań algebraicznych (liniowych i nieliniowych) i różniczkowych, obliczania całek oznaczonych, interpolacji i aproksymacji funkcji.
2. Nabycie przez studentów umiejętności użytkowania pakietu Matlab lub Scilab w praktyce inżynierskiej z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metod numerycznych rozwiązywania równań matematycznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Numeryczne metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych: metoda Gaussa, metoda Jordana, metoda Gaussa-Jordana
2. Numeryczne metody rozwiązywania nieliniowych równań (i układów równań) algebraicznych: metoda Newtona, metoda bisekcji, metoda falsi, metoda siecznych, metoda iteracji prostej, metoda Newtona-Raphsona.
3. Numeryczne metody interpolacji: interpolacja wielomianowa (wielomiany interpolacyjne w postaci naturalnej, metoda Lagrange’a i Newtona), interpolacja metodą krzywych sklejanych.
4. Numeryczne metody obliczania całek oznaczonych: metoda prostokątów, trapezów, Simpsona i Richardsona, kwadratury z punktami nierównoodległymi, metoda Monte Carlo.
5. Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych: metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych (jawne metody Rungego, jawne metody Adamsa, niejawne metod Adamsa, metody predyktor-korektor), metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.
6. Numeryczne metody aproksymacji danych doświadczalnych: metoda najmniejszych kwadratów, metoda największej wiarygodności.
7. Symulacja komputerowa: metoda Dynamiki Molekularnej (MD), metoda Monte Carlo (MC).
8. Przykłady programów w języku Scilab i Mathlab: program do rozwiązywania układów równań algebraicznych liniowych i nieliniowych, program do interpolacji i aproksymacji funkcji, program do obliczania całek oznaczonych, program do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych.
Laboratorium
1. Proramowanie w języku Matlab lub Scilab: wprowadzenie, podstawowe komendy i instrukcje, praca z konsolą, proste programy obliczeniowe.
2. Napisanie programu obliczającego, przy pomocy jednej z metod numerycznych (metoda Newtona, bisekcji, falsi, siecznych lub iteracji prostej), wartości pierwiastka algebraicznego równania nieliniowego i obliczenie na jego podstawie wartości pierwiastka zadanego równania.
3. Napisanie programu interpolującego, przy pomocy jednej z metod numerycznych (wielomianu interpolacyjnego w postaci naturalnej, metody Lagrange’a lub Newtona), wartości funkcji i obliczenie na jego podstawie wartości funkcji dla zadanej wartości x.
4. Napisanie programu obliczającego, przy pomocy jednej z metod numerycznych (metoda prostokątów, trapezów, Simpsona lub Richardsona) wartość całki oznaczonej zadanej funkcji i obliczenie na jego podstawie wartości całki oznaczonej tej funkcji w zadanym przedziale oraz porównanie tej wartości z wynikami całkowania analitycznego.
5. Napisanie programu rozwiązującego równanie różniczkowe, przy pomocy jednej z metod numerycznych (jawne metody Rungego, jawne metody Adamsa, niejawne metod Adamsa, metody predyktor-korektor) oraz zastosowanie tego programu do obliczenia wartości funkcji w zadanym punkcie.
6. Napisanie programu aproksymującego, metodą najmniejszych kwadratów, funkcje oraz zastosowanie tego programu do aproksymacji zadanej funkcji (obliczenie stałych równania korelacyjnego i odchyleń standardowych).

**Metody oceny:**

Wykład : zaliczenie w formie pisemnej; zaliczenie polega na napisaniu programu lub procedury (Scilab lub Mathlab) rozwiązującej zadany, prosty problem.
Ćwiczenia projektowe - do wykonania jest 5 projektów, polegających na napisaniu programów; każdy z tych projektów musi być zaliczony przez prowadzącego; zaliczenie odbywa się w formie ustnej i pisemnej; dodatkowo student może uzyskać punkty za „postawę i zaangażowanie” podczas wykonywania ćwiczeń. Przyznanie tych punktów zależy wyłącznie od prowadzącego ćwiczenia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. M. Huettner, M. Szembek, R. Krzywda, Metody numeryczne w typowych problemach inżynierii procesowej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1997.
2. A. Brozi, Scilab w przykładach, Poznań, Wydawnictwo Nakom, 2007.
3. C.T. Lachowicz, Matlab, Scilab, Maxima. Opis i przykłady zastosowań, Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, 2005.
4. S. Compbell, J.-P. Chancelier, R. Nikoukhah, Modeling and Simulation in Scilab/Scicos, New Springer, 2006.
5. C Bunks, J.-P. Chancelier, F. Delebecque, C. Gomez, M. Goursat, R. Nikoukhah, S. Steer, Engineering and Scientific Computing with Scilab, Birkhauser, Boston, 1999.
6 J.-P. Chancelier, F. Delebecque, C. Gomez, M. Goursat, R. Nikoukhah, S. Steer, Introduction to Scilab, Deuxieme Edition, Springer, 2007.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.ichip.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma elementarną wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązaną z inżynierią
chemiczną i procesową oraz inżynierią materiałową.

Weryfikacja:

Zaliczenie zajęć laboratoryjnych oraz materiału wykładowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

**Efekt W2:**

Ma wiedzę z zakresu matematyki przydatną do wykorzystania metod matematycznych do
opisu procesów fizycznych i chemicznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie zajęć laboratoryjnych oraz materiału wykładowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi pisać proste programy wykonujące podstawowe obliczenia spotykane w praktyce inżynierskiej

Weryfikacja:

Zaliczenie zajęć laboratoryjnych oraz materiału wykładowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U2:**

Potrafi przedstawić wyniki własnych badań w postaci samodzielnie przygotowanej prezentacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie zajęć laboratoryjnych oraz materiału wykładowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się.

Weryfikacja:

Zaliczenie programów oraz sprawdzianu z materiału wykładowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01