**Nazwa przedmiotu:**

Informatyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Wojtas

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-413

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**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, egzaminów, sprawdzianów etc. 24
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 29
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 14
Sumaryczny nakład pracy studenta 142

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

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

**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. Programowanie 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:**

1. sprawdzian pisemny
2. kolokwium
3. dyskusja
4. seminarium

**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:**

Wykład - 3 godz. tygodniowo przez 10 tygodni. Obecność nie jest obowiązkowa.
Zaliczenie w formie pisemnej (punktowanej od 0 do 10 punktów), po zakończeniu całego cyklu wykładów. Zaliczenie polega na napisaniu programu lub procedury (Matlab) rozwiązującej zadany, prosty problem. Podczas zaliczania nie można korzystać z kalkulatorów, urządzeń elektronicznych (telefonów, itp.), notatek i innych materiałów dydaktycznych. Z konieczności zaliczenia mogą być zwolnione (zależy to od woli studenta) osoby, które uzyskają ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych wynoszącą 4.5 lub 5.0. W przypadku zwolnienia z zaliczenia wykładu, ocena z wykładu jest równa ocenie z ćwiczeń laboratoryjnych.
Dwa terminy zaliczenia po zakończeniu semestru (czerwiec) w odstępach tygodniowych.
Oceny:
5.0 – liczba punktów: 10
4.5 – liczba punktów: 9
4.0 – liczba punktów: 8
3.5 – liczba punktów: 7
3.0 – liczba punktów: 6
brak zaliczenia: ≤ 5 punktów
Laboratorium - 3 godz. tygodniowo przez 15 tygodni. Obecność obowiązkowa. Studenci mogą mieć jedną nieusprawiedliwioną nieobecność na zajęciach.
Do wykonania jest 5 projektów, polegających na napisaniu programów: obliczających wartości pierwiastka algebraicznego równania nieliniowego, interpolacji funkcji, obliczania całki oznaczonej, rozwiązania równania różniczkowego oraz aproksymacji funkcji. Każdy z tych projektów musi być zaliczony przez prowadzącego.
Zaliczenie odbywa się w formie ustnej. Najpierw student musi zaliczyć projekt ustnie u prowadzącego. Zaliczenie to polega na pokazaniu, że program został napisany poprawnie (uruchomienie programu) i samodzielnie. Student musi odpowiedzieć też na pytania dotyczące wiedzy na temat zagadnień numerycznych, jakich dotyczył napisany program (metody numeryczne, instrukcje Matlaba, itp.). Za każde takie kolokwium ustne można uzyskać max. 10 punktów, czyli maksymalnie 50 punktów w całym cyklu zajęć.
Warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie i podejście do obrony wszystkich pięciu projektów (do zaliczenia wymagane jest uzyskanie 5 punktów). Student ma prawo do poprawienia jednego niezaliczonego projektu, przy czym student może uzyskać za powtórnie wykonane zaliczone ćwiczenie maksymalnie 5 punktów.
Oceny z części laboratoryjnej:
5.0 – liczba punktów: 46 - 50
4.5 – liczba punktów: 41 - 45
4.0 – liczba punktów: 36 - 40
3.5 – liczba punktów: 31 - 35
3.0 – liczba punktów: 26 - 30
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z części wykładowej i laboratoryjnej. Ocena sumaryczna z przedmiotu obliczana jest jako średnia arytmetyczna z ocen otrzymanych z zaliczenia wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych zaokrąglonych „do góry” w przypadku, gdy średnia ocena nie występuje na skali ocen (np. 3.25 – 3.5, 3.75 – 4.0, 4.25 – 4.5, 4.75 – 5.0).
W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć, przy czym powtórzeniu podlega jedynie ta część przedmiotu (wykład i/lub laboratorium), z której student nie uzyskał oceny pozytywnej.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma elementarną wiedzę o użytkowaniu pakietu Matlab lub Scilab w praktyce inżynierskiej z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metod numerycznych rozwiązywania równań matematycznych.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, kolokwium, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod numerycznych dotyczących rozwiazywania układów równań algebraicznych (liniowych i nieliniowych) i różniczkowych, obliczania całek oznaczonych, interpolacji i aproksymacji funkcji.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, kolokwium, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi posługiwać się podstawowymi programami komputerowymi komercyjnymi oraz potrafi przygotować własne proste programy, wspomagające realizację zadań typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, kolokwium, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi przygotować i przedstawić własne proste programy.

Weryfikacja:

kolokwium, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, kolokwium, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK