

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022-2026
Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>metody numeryczne</i>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Kierunek studiów	<i>informatyka</i>
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok II semestr 3 i 4</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot kierunkowy inżynierski</i>
Język wykładowy	<i>język polski</i>
Koordinator	<i>dr hab. Mirosława Zima, prof. UR</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr hab. Mirosława Zima, prof. UR, dr Ewa Rak</i>

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
3	30	30							5
4				15					1

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu/modułu (z toku)

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, elementów algebry liniowej i elementów programowania

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie z elementami analizy błędów.
C ₂	Zapoznanie z podstawowymi metodami interpolacji i aproksymacji funkcji.
C ₃	Zapoznanie z wybranymi metodami numerycznymi rozwiązywania równań nieliniowych.
C ₄	Zapoznanie z podstawowymi metodami całkowania numerycznego.
C ₅	Zapoznanie z wybranymi metodami numerycznymi algebry liniowej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Zna elementy teorii matematycznych oraz metody służące do opisu typowych problemów informatycznych	K_Wo4
EK_02	Student zna zasady formułowania i algorytmizacji zadań	K_Wo7
EK_03	Potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do konstruowania i analizy prostych modeli matematycznych	K_Uo1
EK_04	Posługując się podstawowymi metodami numerycznymi rozwiązywania układów równań, równań nieliniowych, obliczania całek potrafi wykonać symulacje i porównać efektywność zastosowanych metod	K_Uo4
EK_05	Potrafi dobrać i zastosować odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązania postawionego zadania	K_Uo5

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Analiza błędów (pojęcie błędu, rodzaje błędów, błąd reprezentacji danych, błąd arytmetyki, przenoszenie błędów).
Obliczanie wartości wielomianu (schemat Hornera).
Interpolacja funkcji (zadanie interpolacji, interpolacja wielomianowa, wielomian interpolacyjny Lagrange'a, postać Newtona wielomianu interpolacyjnego, interpolacja Hermite'a, oszacowanie błędu interpolacji, interpolacja funkcjami sklejanymi).
Lokalizacja zer wielomianów (metoda Sturm'a, metoda Fouriera).
Równania nieliniowe (metody iteracyjne, metoda bisekcji, metoda siecznych, metoda regula falsi, metoda Newtona).
Całkowanie numeryczne (kwadratury Newtona-Cotesa, wielomiany ortogonalne, kwadratury Gaussa).
Metody numeryczne algebry liniowej (metoda eliminacji Gaussa, eliminacja Gaussa-Jordana, rozkład LU, odwracanie macierzy, metody iteracyjne).

Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, wielomiany ortogonalne, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Analiza błędów.

Obliczanie wartości wielomianu za pomocą algorytmu Hornera. Inne zastosowania algorytmu Hornera.

Interpolacja funkcji (zadanie interpolacji, interpolacja wielomianowa, wielomian interpolacyjny Lagrange'a, postać Newtona wielomianu interpolacyjnego, interpolacja Hermite'a, oszacowanie błędu interpolacji, interpolacja funkcjami sklejanymi).

Lokalizacja zer wielomianów.

Równania nieliniowe (metoda bisekcji, metoda siecznych, metoda regula falsi, metoda Newtona).

Całkowanie numeryczne (kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury złożone, kwadratury Gaussa).

Metody numeryczne algebry liniowej (metoda eliminacji Gaussa, eliminacja Gaussa-Jordana, rozkład LU, odwracanie macierzy, metody iteracyjne).

Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, wielomiany ortogonalne, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).

A. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Obliczanie wartości wielomianu za pomocą algorytmu Hornera. Inne zastosowania algorytmu Hornera.

Interpolacja funkcji (zadanie interpolacji, interpolacja wielomianowa, wielomian interpolacyjny Lagrange'a, postać Newtona wielomianu interpolacyjnego, interpolacja Hermite'a, oszacowanie błędu interpolacji, interpolacja funkcjami sklejanymi).

Lokalizacja zer wielomianów.

Równania nieliniowe (metoda bisekcji, metoda siecznych, metoda regula falsi, metoda Newtona).

Całkowanie numeryczne (kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury złożone, kwadratury Gaussa).

Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, wielomiany ortogonalne, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: Wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia „tablicowe” i przy komputerach: rozwiązywanie zadań, praca w grupach i indywidualne implementowanie algorytmów obliczeniowych.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium	Wykład, ćwiczenia, laboratorium
EK_02	Obserwacja w trakcie zajęć	Laboratorium
EK_03	Obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium	Wykład, ćwiczenia, laboratorium
EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć, projekt	Laboratorium
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium	Ćwiczenia, laboratorium

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie zaliczenia wszystkich efektów uczenia się, w szczególności:

Semestr 3:

kolokwium, aktywność na zajęciach – 70% ocena z kolokwium, 30% aktywność na zajęciach.

Semestr 4:

projekt, aktywność na zajęciach - 70% ocena z projektu, 30% aktywność na zajęciach

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	75
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	77
SUMA GODZIN	154
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. M. Dryja, J.M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, I, II, WNT, Warszawa 1988.
2. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, Warszawa 2006.
3. A. Ralston, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1983.
4. J. Stoer, R. Bulirsch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1987.
5. P. Pusz, M. Zima, Elementy metod numerycznych, Wydawnictwo UR, Rzeszów 2020.

Literatura uzupełniająca:

1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa 2006.
2. E. Kącki, A. Małolepszy, A. Romanowicz, Metody numeryczne dla inżynierów, Wydawnictwo WSINF, Łódź 2005.