

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027

Rok akademicki 2023/2024 i 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>metody numeryczne</i>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Matematyki, 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 I, semestr 2; rok II, semestr 3</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot podstawowy</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
2	15	30							4
3				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	Wyćwiczenie umiejętności stosowania metod numerycznych „na kartce” oraz programistycznie.

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 wybrane zagadnienia analizy błędów.	K_Wo1
EK_02	zna metody techniki i algorytmy numerycznego rozwiązywania wybranych problemów: rozwiązywania układów równań, równań nieliniowych, obliczania całek oznaczonych, interpolacji i aproksymacji funkcji.	K_Wo4
EK_03	Potrafi - stosując poznane metody - rozwiązywać zadania „na kartce”, w tym konstruuje i analizuje proste modele matematyczne.	K_Uo2
EK_04	Posługując się narzędziami informatycznymi, w tym programistycznymi, potrafi wykonać symulacje i porównać efektywność zastosowanych metod.	K_Uo2
EK_05	Potrafi dobrać i zastosować odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązania postawionego zadania.	K_Uo2

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).
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).
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).

C. Problematyka ćwiczeń komputerowych

Implementowanie algorytmów obliczeniowych – schemat Hornera.
Implementowanie algorytmów obliczeniowych – postać Newtona wielomianu interpolacyjnego
Implementowanie algorytmów obliczeniowych dla wybranych metod przybliżonego rozwiązywania równań nieliniowych
Algorytmy obliczeniowe dla wybranych kwadratur
Algorytmy obliczeniowe dla wybranych metod algebry liniowej

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	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)

Warunkiem uzyskania zaliczenia w danym semestrze jest zaliczenie każdego efektu uczenia się, przewidzianego do weryfikacji w tym semestrze.

część 1 (semestr 2):

kolokwium obejmujące weryfikację wiedzy i umiejętności (EK_01 – EK_03), aktywność na zajęciach – 70% ocena z kolokwium, 30% aktywność na zajęciach.

Część 2 (semestr 3):

Projekt obejmujący weryfikację wiedzy i umiejętności (EK_02, EK_04, EK_05), 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	60
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	65
SUMA GODZIN	127
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

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.