

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027
(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Matematyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Informatyka i ekonometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, sem. III i IV
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Mirosława Zima, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Mirosława Zima, prof. UR, dr Ewa Rak

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

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

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

EGZAMIN PO SEM. 3 I ZALICZENIE Z OCENĄ PO SEM. 4

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 wybranymi metodami numerycznymi rozwiązywania układów równań liniowych.
C ₅	Zapoznanie z podstawowymi metodami całkowania numerycznego.
C ₆	Wyćwiczenie umiejętności stosowania metod numerycznych za pomocą zadań tekstowych oraz programistycznie.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna wybrane zagadnienia analizy błędów.	K_Wo3
EK_02	Zna metody, techniki i algorytmy numerycznego rozwiązywania wybranych problemów: interpolacji i aproksymacji funkcji, rozwiązywania układów równań liniowych, równań nieliniowych, obliczania całek oznaczonych.	K_Wo3
EK_03	Stosując poznane metody potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, w tym konstruuje i analizuje proste modele matematyczne.	K_Uo6
EK_04	Posługując się narzędziami informatycznymi, w tym programistycznymi, potrafi wykonać symulacje i porównać efektywność zastosowanych metod numerycznych.	K_Uo6
EK_05	Potrafi dobrać i zastosować odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązania postawionego zadania.	K_Uo6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Analiza błędów (pojęcie błędu, rodzaje błędów, 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).

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Równania nieliniowe (metody iteracyjne, metoda bisekcji, metoda siecznych, metoda regula falsi, metoda Newtona).
Całkowanie numeryczne (kwadratura liniowa, kwadratury Newtona-Cotesa, złożone kwadratury, wielomiany ortogonalne, kwadratury Gaussa).
Metody numeryczne algebry liniowej (rozkład LU, metoda eliminacji Gaussa, obliczanie wyznacznika macierzy, odwracanie macierzy, metody iteracyjne).
Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Analiza błędów.
Obliczanie wartości wielomianu za pomocą algorytmu Hornera. Inne zastosowania algorytmu Hornera. Lokalizacja pierwiastków wielomianu.
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, wielomiany ortogonalne, kwadratury Gaussa).
Metody numeryczne algebry liniowej (metoda eliminacji Gaussa, rozkład LU, odwracanie macierzy, obliczanie wyznacznika macierzy).
Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).
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 i metod algebry liniowej

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia: praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja).

Laboratorium: 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	WYKŁAD, ĆWICZENIA
EK_02	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIMUM, EGZAMIN	WYKŁAD, ĆWICZENIA, LABORATORIUM

EK_03	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOŁOKWIUM, EGZAMIN	WYKŁAD, ĆWICZENIA
EK_04	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, PROJEKT	LABORATORIUM
EK_05	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOŁOKWIUM, EGZAMIN, PROJEKT	ĆWICZENIA, LABORATORIUM

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Semestr 1:

Ćwiczenia: warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z kolokwiów oraz aktywność na zajęciach.

Aktywność na ćwiczeniach może podnieść ocenę o pół stopnia.

Egzamin pisemny - ocena końcowa jest wówczas ustalana według skali:

poniżej 50% pkt. – niedostateczny,

[50 – 60%) pkt. – dostateczny,

[60 – 70%) pkt. – plus dostateczny,

[70 – 80%) pkt. – dobry,

[80 – 90%) pkt. – plus dobry,

[90– 100%] pkt. – bardzo dobry.

Semestr 2:

Laboratorium: 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 z harmonogramu studiów	75
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	8
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	75
SUMA GODZIN	158
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

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.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej