SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA *2026-2029.*

(skrajne daty)

Rok akademicki 2028/2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do metod numerycznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych Instytut Matematyki
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom kształcenia	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. prof. UR Mirosława Zima
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Mirosława Zima

***** - *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**
5	30			30					5

1.2. Sposób realizacji zajęć

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

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

Wykład-zaliczenie bez oceny,

Laboratoria - zaliczenie na ocenę

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/modułu

C1	Zapoznanie studentów z elementami teorii błędów, z podstawowymi metodami interpolacji i aproksymacji funkcji.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu numerycznego rozwiązywania równań nieliniowych. Zapoznanie z podstawowymi metodami całkowania numerycznego.
C3	Zapoznanie z wybranymi algorytmami numerycznymi algebry liniowej.
C4	Przygotowanie studentów do korzystania z oprogramowania numerycznego.
C5	Przygotowanie studentów do pracy zespołowej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	student zna podstawowe metody i procedury numeryczne wspomagające rozwiązywanie zagadnień z zakresu analizy matematycznej i algebry	K_W05
EK_02	student zna podstawowe zasady BHP obsługi komputera	K_W08
EK_03	student potrafi wykorzystywać metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień z analizy matematycznej i algebry	K_U11
EK_04	student jest gotów do stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji związanych ze stosowaniem metod numerycznych analizy matematycznej i algebry	K_K01
EK_05	student jest gotów do stawiania pytań służących zrozumieniu metod numerycznych stosowanych w rozwiązywaniu zagadnień z matematyki	K_K02
EK_06	student jest gotów do zasięgania porad od ekspertów z dziedziny metod numerycznych i programowania w zakresie	K_K03

	wykorzystania najnowszej wiedzy w pracy zawodowej	

3.3 Treści programowe (wypełnia koordynator)

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Analiza błędów (pojęcie błędu, rodzaje błędów, błąd reprezentacji danych, błąd arytmetyki, przenoszenie błędów, analiza zaburzeń). 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 Sturma, metoda Fouriera). Równania nieliniowe (metody iteracyjne, metoda bisekcji, metoda Newtona, metoda siecznych). Całkowanie numeryczne (kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa). Metody numeryczne algebry liniowej (rozkład LU i jego zastosowania, metoda eliminacji Gaussa, metody iteracyjne - metoda Jacobiego, metoda Seidla). Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, wielomiany ortogonalne, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Analiza błędów (pojęcie błędu, rodzaje błędów, błąd reprezentacji danych, błąd arytmetyki, przenoszenie błędów, analiza zaburzeń). 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 Sturma, metoda Fouriera). Równania nieliniowe (metody iteracyjne, metoda bisekcji, metoda Newtona, metoda siecznych). Całkowanie numeryczne (kwadratury Newtona-Cotesa, kwadratury Gaussa). Metody numeryczne algebry liniowej (rozkład LU i jego zastosowania, metoda eliminacji Gaussa, metody iteracyjne - metoda Jacobiego, metoda Seidla). Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, wielomiany ortogonalne, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).

3.4 Metody dydaktyczne

Laboratoria- praca w grupach, rozwiązywanie zadań, projektowanie i analizowanie prostych procedur numerycznych
Wykład- wykład problemowy/wykład z prezentacją multimedialną

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	kolokwium, test, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, laboratoria
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć	laboratoria
EK_03	kolokwium, test	wykład, laboratoria
EK_04	kolokwium, test, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, laboratoria
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, laboratoria
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, laboratoria

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Podstawą uzyskania zaliczenia z laboratoriów jest pozytywna ocena z kolokwiów oraz aktywność na zajęciach.
Warunkiem uzyskania zaliczenia laboratoriów jest zdobycie co najmniej 50% punktów z każdego kolokwium. Ocena końcowa jest wówczas ustalana według skali:

poniżej 50% pkt. – brak zaliczenia,
[50 – 60%) pkt. – dostateczny,
[60 – 70%) pkt. – plus dostateczny,
[70 – 80%) pkt. – dobry,
[80 – 90%) pkt. – plus dobry,
[90– 100%] pkt. – bardzo dobry.
Aktywność na laboratoriach może podnieść ocenę o pół stopnia.

Warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest pozytywna ocena z testu przeprowadzonego na jednym z wykładów w ostatnim miesiącu zajęć dydaktycznych semestru V. Poniżej 40% poprawnych odpowiedzi oznacza brak zaliczenia.

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	60

Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	80
SUMA GODZIN	150
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/ MODUŁU

wymiar godzinowy	nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

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.

3. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, Warszawa 2006.

4. P. Pusz, M. Zima, Elementy metod numerycznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2020.

Literatura uzupełniająca:

1. M. Dryja, J. M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, I, II, WNT, Warszawa 1988.

2. P. Krzyżanowski, Metody numeryczne, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2024.

3. J. Stoer, R. Bulirsch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1987.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej