

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025-2027
(skrajne daty)
Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne 2
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 studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. prof. UR Mirosława Zima
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Mirosława Zima

* -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	15			15					3

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)

Ćwiczenia laboratoryjne - zaliczenie na ocenę
Wykład - egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, elementów algebry liniowej, równań różniczkowych, analizy funkcjonalnej i elementów programowania.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami aproksymacji funkcji.
C3	Przygotowanie studentów do korzystania z oprogramowania wykorzystującego procedury numeryczne.

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	student zna wybrane metody numerycznego całkowania, przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz aproksymacji funkcji, a także rozumie ich matematyczne podstawy i ograniczenia	K_Wo5
EK_02	student potrafi wykorzystać wybrane pakiety oprogramowania do implementacji prostych algorytmów numerycznych oraz zastosować gotowe procedury	K_Uo7
EK_03	student jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w zakresie wykorzystania najnowszych metod numerycznych	K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Powtórzenie wiadomości dotyczących interpolacji funkcji - zadanie interpolacji, interpolacja wielomianowa. Powtórzenie wiadomości dotyczących całkowania numerycznego – kwadratury Newtona-Cotesa, złożone kwadratury, wielomiany ortogonalne, kwadratury Gaussa. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych 1-go rzędu: metoda łamanych Eulera, metody Rungego-Kutty, wielokrokowe schematy różnicowe (metody Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona i Nyströma), metoda predyktor-korektor. Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna, aproksymacja jednostajna).

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Powtórzenie wiadomości dotyczących interpolacji funkcji - zadanie interpolacji, interpolacja wielomianowa. Powtórzenie wiadomości dotyczących całkowania numerycznego –

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

kwadratury Newtona-Cotesa, złożone kwadratury, wielomiany ortogonalne, kwadratury Gaussa. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych 1-go rzędu: metoda łamanych Eulera, metody Rungego-Kutty, wielokrokowe schematy różnicowe (metody Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona i Nyströma). Aproksymacja funkcji (zadanie aproksymacji, aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja średniokwadratowa dyskretna).

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne - praca w grupach, rozwiązywanie zadań, projektowanie i analizowanie prostych procedur numerycznych.

Wykład - 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, egzamin pisemny	wykład, ćwiczenia laboratoryjne
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć	ćwiczenia laboratoryjne
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia laboratoryjne

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie laboratorium na podstawie kolokwium i aktywności na zajęciach.
Egzamin pisemny obejmujący zadania i zagadnienia teoretyczne. Aby uzyskać pozytywną ocenę z egzaminu należy zaliczyć zarówno część zadaniową jak i teoretyczną. Końcowa ocena jest średnią arytmetyczną ocen z obydwu części egzaminu.

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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. J. M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, t. I, WNT, Warszawa 1988.
2. M. Dryja, J. M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, t. II, WNT, Warszawa 1988.
3. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa 2006.
4. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, Warszawa 2006.
5. P. Pusz, M. Zima, Elementy metod numerycznych, Wydawnictwo UR, Rzeszów 2020.
6. A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria i metody numeryczne z wykorzystaniem programu rachunków symbolicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Literatura uzupełniająca:

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

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej