

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Metody numeryczne</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Matematyki</i>
Kierunek studiów	<i>Informatyka i ekonometria</i>
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>
Profil	<i>praktyczny</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok II, semestr 3 i 4</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot kierunkowy</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</i>

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	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 <sub>1</sub>	Zapoznanie z elementami analizy błędów.
C <sub>2</sub>	Zapoznanie z podstawowymi metodami interpolacji i aproksymacji funkcji
C <sub>3</sub>	Zapoznanie z wybranymi metodami numerycznymi rozwiązywania równań nieliniowych
C <sub>4</sub>	Zapoznanie z podstawowymi metodami całkowania numerycznego.
C <sub>5</sub>	Zapoznanie z wybranymi algorytmami numerycznymi algebry liniowej.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Zna podstawowe metody numeryczne wykorzystywane w zagadnieniach ekonometrycznych.	K_Wo3
EK_02	Znajduje zastosowania metod numerycznych w różnych dziedzinach życia i wiedzy.	K_Uo6

#### 3.3 Treści programowe

##### 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 Sturm, 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 ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratoryjnych

Treści merytoryczne
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).

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

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).

### 3.4 Metody dydaktyczne

*Wykład: Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia: Rozwiązywanie zadań, praca w grupach. Laboratorium: Projektowanie 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, LABORATORIUM
EK_02	KOLOKWIVM, PROJEKT, EGZAMIN PISEMNY	WYKŁAD, ĆWICZENIA, LABORATORIUM

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Semestr 3: kolokwium, aktywność na zajęciach – 70% ocena z kolokwium, 30% aktywność na zajęciach.

Egzamin pisemny: ocena pozytywna za uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów.

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 akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	73
SUMA GODZIN	150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>6</b>

\* 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: Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa 2006. E. Kącki, A. Małolepszy, A. Romanowicz, Metody numeryczne dla inżynierów, Wydawnictwo WSINF, Łódź 2005. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, Warszawa 2006.
Literatura uzupełniająca: M. Dryja, J. M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, I, II, WNT, Warszawa 1988. J. Klamka, Metody numeryczne, Skrypt 2068, Gliwice 2004. J. Stoer, R. Bulirsch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1987.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej