

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 – 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Analiza matematyczna II</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Inżynierii Materiałowej
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia I-go stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, 2 semestr
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Renata Juraszewska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Renata Juraszewska

\* -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
2	18	18							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 (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład – egzamin.

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną.

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość matematyki szkolnej na poziomie matury podstawowej, znajomość zagadnień z analizy matematycznej z I semestru.
---

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami analizy matematycznej.
C2	Zapoznanie z podstawowymi metodami i technikami stosowanymi w analizie matematycznej.
C3	Zapoznanie z możliwościami stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień i rozwiązywania problemów fizycznych i technicznych.

#### 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	student zna i rozumie klasyczne pojęcia z analizy matematycznej;	K_W01
EK_02	student zna i rozumie podstawowe techniki obliczeniowe stosowane w analizie matematycznej;	K_W01
EK_03	student zna przykłady zastosowań aparatu matematycznego właściwego analizy matematycznej do opisu zagadnień fizycznych i technicznych;	K_W01
EK_04	student oblicza granice ciągów funkcyjnych i bada zbieżność szeregów funkcyjnych;	K_U03
EK_05	student oblicza granice i bada ciągłość funkcji dwóch zmiennych;	K_U03
EK_06	student wyznacza ekstrema lokalne, absolutne i warunkowe funkcji wielu zmiennych przy użyciu pochodnych cząstkowych;	K_U03
EK_07	student oblicza całki podwójne po prostokącie i po obszarach normalnych oraz całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane;	K_U03
EK_08	student rozwiązuje różne typy równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu oraz opisuje różne zjawiska za pomocą równań różniczkowych;	K_U03
EK_09	student jest gotów do wzbogacania własnej wiedzy i umiejętności w zakresie stosowania aparatu matematycznego do rozwiązywania różnych problemów związanych z kierunkiem studiów.	K_Ko4
EK_10	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć technicznych; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_Ko4

<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.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
<b>Ciągi i szeregi funkcyjne</b> Zbieżność punktowa i jednostajna, kryteria zbieżności jednostajnej. Szeregi Taylora i Maclaurina i ich zastosowanie. Szereg potęgowy, promień zbieżności szeregu potęgowego.
<b>Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych</b> Granice, ciągłość, różniczkowalność, pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne, absolutne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, metody wyznaczania tych ekstremów, przykłady.
<b>Całki wielokrotne</b> Interpretacja i zastosowania całek wielokrotnych. Całki podwójne po prostokącie i po obszarze normalnym.
<b>Całki krzywoliniowe</b> Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane, obliczanie, interpretacja i zastosowania.
<b>Równania różniczkowe zwyczajne</b> Definicja równania różniczkowego, definicja rozwiązania równania różniczkowego, krzywa całkowa równania różniczkowego. Metody rozwiązywania pewnych typów równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu: równanie o zmiennych rozdzielonych, równania dające się sprowadzić przez podstawienie do równania o zmiennych rozdzielonych, równanie liniowe, niektóre równania nieliniowe: równanie Bernoulliego, równanie Riccatiego, równanie różniczkowe zupełne, czynnik całkujący. Metody rozwiązywania pewnych typów równań różniczkowych zwyczajnych II rzędu, równanie liniowe n-tego rzędu o stałych współczynnikach.

#### B. Problematyka ćwiczeń

Treści merytoryczne
<b>Ciągi i szeregi funkcyjne</b> Zbieżność punktowa i jednostajna, kryteria zbieżności jednostajnej. Szeregi Taylora i Maclaurina i ich zastosowanie. Szereg potęgowy, promień zbieżności szeregu potęgowego.
<b>Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych</b> Granice, ciągłość, różniczkowalność, pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne, absolutne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, metody wyznaczania tych ekstremów, przykłady
<b>Całki wielokrotne</b> Interpretacja i zastosowania całek wielokrotnych. Całki podwójne po prostokącie i po obszarze normalnym.
<b>Całki krzywoliniowe</b> Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane, obliczanie, interpretacja i zastosowania.
<b>Równania różniczkowe zwyczajne</b> Definicja równania różniczkowego, definicja rozwiązania równania różniczkowego, krzywa całkowa równania różniczkowego. Metody rozwiązywania pewnych typów równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu: równanie o zmiennych rozdzielonych, równania dające się sprowadzić przez podstawienie do równania o zmiennych rozdzielonych, równanie liniowe, niektóre równania nieliniowe: równanie Bernoulliego, równanie Riccatiego, równanie różniczkowe zupełne, czynnik całkujący. Metody rozwiązywania pewnych typów równań różniczkowych zwyczajnych II rzędu, równanie liniowe n-tego rzędu o stałych współczynnikach.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną realizowany w formie zdalnej z wykorzystaniem platformy Microsoft Teams.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań.

## 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	egzamin – część teoretyczna, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia
EK_02	egzamin – część teoretyczna, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia
EK_03	egzamin – część teoretyczna, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia
EK_04	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	wykład, ćwiczenia
EK_05	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	wykład, ćwiczenia
EK_06	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	wykład, ćwiczenia
EK_07	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	wykład, ćwiczenia
EK_08	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin – część zadaniowa	wykład, ćwiczenia
EK_09	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia
EK_10	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

**Ćwiczenia** - Ocena z zaliczenia: 75% oceny stanowią wyniki kolokwium, 25% aktywność na zajęciach. Planowane są dwa kolokwia.

Punkty uzyskane za kolokwia są przeliczane na procenty, którym odpowiadają oceny:

- do 50% - niedostateczny,
- 50% - 60% - dostateczny,
- 61% - 70% - dostateczny plus,
- 71% - 80% - dobry,
- 81% - 90% - dobry plus,
- 91% - 100% - bardzo dobry

**Wykład** - Egzamin: warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Egzamin odbywa się w formie pisemnej i składa się z części teoretycznej i części zadaniowej. Studenci, którzy uzyskają zaliczenie ćwiczeń na ocenę powyżej dobrej mogą być zwolnieni z części zadaniowej – ocena z zaliczenia uznana jest wówczas jako ocena z części zadaniowej. Aby uzyskać ocenę pozytywną trzeba zaliczyć obydwie części. Do każdej z części stosuje się przelicznik za odpowiedni procent uzyskanych punktów:

- do 50% - niedostateczny,  
 - 50% - 60% - dostateczny,  
 - 61% - 70% - dostateczny plus,  
 - 71% - 80% - dobry,  
 - 81% - 90% - dobry plus,  
 - 91% - 100% - bardzo dobry  
 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen z obydwu części.

## 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	36
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	85
SUMA GODZIN	126
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

\* 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. Banaś, S. Wędrychowicz; *Zbiór zadań z analizy matematycznej*. WNT Warszawa 1993;
- [2] G.M. Fichtenholz: *Rachunek różniczkowy i całkowy*. tom II. PWN, Warszawa 1978.
- [3] W. Krywicki, L. Włodarski; *Analiza matematyczna w zadaniach*. T. I. PWN Warszawa 1998;
- [4] J. Muszyński, A.D. Myszkis: *Równania różniczkowe zwyczajne*. PWN Warszawa 1984.
- [5] W. Rudin: *Podstawy analizy matematycznej*. PWN, Warszawa 1982.
- [6] R. Rudnicki: *Wykłady z analizy matematycznej*. PWN, Warszawa 2001.

### Literatura uzupełniająca:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas: *Analiza matematyczna I. Definicje*,

*twierdzenia, wzory. GiS, Wrocław 2009.*

- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas: *Analiza matematyczna I. Przykłady i zadania. GiS, Wrocław 2009.*
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas: *Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania. GiS, Wrocław 2011.*
- [4] K. Kuratowski: *Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej. WN PWN, Warszawa 2011.*

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej