



# POLSKO-JAPOŃSKA AKADEMIA TECHNIK KOMPUTEROWYCH

## SYLABUS PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu:</b>	Analiza matematyczna
<b>Kod przedmiotu:</b>	AM
<b>Kierunek / Profil:</b>	Informatyka / praktyczny
<b>Tryb studiów:</b>	niestacjonarny
<b>Rok / Semestr:</b>	1 / 1
<b>Charakter:</b>	obowiązkowy
<b>Odpowiedzialny:</b>	dr Elżbieta Puźniakowska-Gałuch, ela@pjwstk.edu.pl
<b>Wersja z dnia:</b>	19.02.2026

### 1. Godziny zajęć i punkty ECTS

Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Z prowadzącym	Praca własna	Łącznie	ECTS
16 h	16 h	—	32 h	93 h	125 h	5

### 2. Forma zajęć

Forma zajęć	Sposób zaliczenia
Ćwiczenia	Zaliczenie z oceną
Wykład	Egzamin

### 3. Cel dydaktyczny

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami aparatu rachunku różniczkowego z zakresu funkcji rzeczywistych jednej zmiennej takich jak: granice ciągów, granice funkcji jednej zmiennej, funkcje ciągłe, pochodne, całki nieoznaczona i oznaczone, szeregi liczbowe, szeregi funkcyjne oraz równania różniczkowe. Przedstawione są podstawowe zastosowania pochodnych i całek m.in. do wyznaczania przybliżeń, ekstremów, czy

liczenia pola lub objętości. Wskazane są związki z ekonomią, optymalizacja technologiami informatycznymi.

## 4. Przedmioty wprowadzające

---

Przedmiot	Wymagane zagadnienia
Algebra liniowa z geometrią	Wiedza z zakresu szkoły średniej.

## 5. Treści programowe

---

1. Liczby rzeczywiste. Konstrukcja. Własności.
2. Szeregi liczbowe. Definicja. Kryteria zbieżności. Szeregi naprzemienne.
3. Ciągi liczbowe. Monotoniczność, ograniczoność, zbieżność. Metody obliczania granic ciągów liczbowych. Zastosowania.
4. Funkcje (w szczególności wykładnicze i logarytmiczne). Granice funkcji w punkcie. Monotoniczność, ograniczoność, ciągłość. Zastosowania.
5. Pochodne funkcji jednej zmiennej. Definicja, podstawowe własności, podstawowe wzory. Twierdzenia rachunku różniczkowego. Zastosowanie rachunku różniczkowego. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Twierdzenie de l'Hospitala. Wzór Taylora i Maclaurina.
6. Całka nieoznaczona. Definicja funkcji pierwotnej. Kryteria całkowalności funkcji. Podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych. Całkowanie funkcji wymiernych oraz niewymiernych.
7. Całka Riemanna. Definicja za pomocą granicy ciągu sum całkowych. Metody obliczania całki Riemanna. Zastosowanie całek oznaczonych.
8. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Zastosowanie rozwinięcia w szereg potęgowy w rachunku różniczkowym.
9. Równania różniczkowe zwyczajne. Podstawowe metody i zastosowanie.

## 6. Efekty kształcenia

---

### Wiedza

- Student zna i rozumie pojęcie ciągu liczbowego, granicy ciągu, ciągu ograniczonego, monotonicznego. Student zna i rozumie pojęcia i własności funkcji (w szczególności funkcji wykładniczej, logarytmicznej, trygonometrycznej, cyklometrycznej), granicy funkcji, funkcji monotonicznej, ograniczonej, funkcji ciągłej. Zna i rozumie definicję, własności i twierdzenia dotyczące pochodnych funkcji jednej zmiennej. Zna i rozumie definicję oraz sposoby obliczania całek nieoznaczonych i oznaczonych. Zna i rozumie definicje szeregów liczbowych oraz kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Student zna metody numerycznego obliczania pochodnych oraz całek oznaczonych. Student zna i rozumie pojęcie szeregu potęgowego. Student zna i rozumie zastosowanie

równań różniczkowych zwyczajnych oraz zna podstawowe metody ich rozwiązywania. Student zna i rozumie sposoby przeprowadzania prostych dowodów twierdzeń matematycznych.

## Umiejętności

- Student potrafi wyznaczać granice ciągów liczbowych oraz funkcji jednej zmiennej. Potrafi sprawdzić czy funkcja jest ciągła. Potrafi liczyć pochodne. Zna interpretację geometryczną pochodnej i twierdzeń z nią związaną. Potrafi stosować regułę de L'Hospitala. Potrafi wyznaczać wielomian Taylora. Potrafi zastosować twierdzenie Rolle'a, Lagrange'a i Cauchy'ego. Potrafi obliczać ekstrema lokalne i globalne funkcji jednej zmiennej. Potrafi przeprowadzić badanie przebiegu zmienności funkcji. Potrafi liczyć całki oznaczone i nieoznaczone jednej zmiennej oraz wykorzystywać je do zagadnień geometrycznych. Student potrafi opisać związek twierdzeń rachunku różniczkowego i całkowego jednej zmiennej z wybranymi metodami numerycznymi. Student potrafi użyć twierdzenie Taylora do obliczania przybliżonej wartości wyrażenia. Student potrafi określić rząd równania różniczkowego zwyczajnego oraz rozwiązać równanie różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu oraz zagadnienie Cauchy'ego związane z tymi równaniami. Student potrafi przeprowadzić elementarny dowód twierdzenia.

## Kompetencje społeczne

- Student jest gotów do samodzielnego pozyskiwania informacji z różnych źródeł i przełożenia ich na potrzebny kontekst.

## 7. Kryteria oceny

---

- Rozwiązywanie zadań na tablicy
- rozwiązywanie zadań na tablicy
- dyskusja
- Kryteria oceny
- Dwa kolokwia pisemne (każde kolokwium do 10 zadań). Możliwe dodatkowe aktywności takie jak kartkówki, aktywność. Student jest zobowiązany uzyskać wynik powyżej 50% możliwych do zdobycia sumarycznie z obu kolokwiów.
- Skala ocen:
- Poniżej 50% - ndst
- Od 50% - dst
- Od 60% - dst+
- Od 70% - db
- Od 80% - db+
- Od 90% - bdb
- Poniżej 50% - ndst
- Od 50% - dst
- Od 60% - dst+

- Od 70% - db
- Od 80% - db+
- Od 90% - bdb
- Przed podejściem do egzaminu student musi zaliczyć część ćwiczeniową.

## 8. Metody dydaktyczne

---

Wykład, laboratoria, praca własna studenta.

## 9. Literatura

---

### Podstawowa:

- 1. W. Krywicki, L. Włodarski, „Analiza matematyczna w zadaniach” część 1, PWN (2022 i nowsze).
- 2. M. Gewert, Z. Skoczylas, “ Analiza Matematyczna 1, Przykłady i zadania ”, GiS Wrocław (2021)
- 3. M. Gewert, Z. Skoczylas, “ Analiza Matematyczna 1, Definicje, twierdzenia, wzory”, GiS Wrocław (2008 i nowsze)

### Uzupełniająca:

- 1. B. Sozański, I. Dziedzic, "Algebra i Analiza w zagadnieniach ekonomicznych", Bila (2009)
- 2. M. Sullivan, "Brief Calculus, an Applied Approach", John Wiley & Sons (2005)