



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Analiza matematyczna I [S1S1E>ANA1]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Sztuczna inteligencja/Artificial Intelligence

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. Lech Maligranda  
lech.maligranda@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu matematyki szkoły średniej. Umiejętność rozwiązywania zagadnień z analizy matematycznej i algebry liniowej. Świadomość potrzeby poszerzania swojej wiedzy i kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w zespołach.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z zakresu wybranych działów analizy matematycznej I oraz nabycie umiejętności aplikowania nabytej wiedzy do analizy problemów matematycznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące wiedzę rozszerzoną z zakresu matematyki [K1st\_W1]

Umiejętności:

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w

zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami dla wybranych zagadnień matematycznych a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania w informatyce [K1st\_U3].

Kompetencje społeczne:

Potrafi krytycznie ocenić otrzymane wyniki i opisać rozważane zagadnienie. Posiada świadomość na temat istoty i wagi zagadnienia oraz potrafi konsultować się z ekspertami w rozwiązywaniu problemu [K1st\_K2]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym.

Ćwiczenia:

- sprawdzenie wiedzy i przygotowania do zajęć ćwiczeniowych,
- premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń i wykładu,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem rachunków.
- sprawdzian z ćwiczeń i/lub opracowanie pisemne (wykonane częściowo poza zajęciami na uczelni)

### Treści programowe

#### 1. FUNKCJE JEDNEJ ZMIENNEJ I ICH WŁASNOŚCI

Funkcje (definicja, dziedzina, zbiór wartości) i ich wykresy. Własności funkcji (monotoniczność, ograniczoność, okresowość, funkcja parzysta i nieparzysta). Trzy specjalne funkcje (wartość bezwzględna, signum, część całkowita).

#### 2. KLASYCZNE FUNKCJE

Funkcja wykładnicza i logarytmiczna. Logarytm naturalny. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Funkcje hiperboliczne.

#### 3. CIĄGI LICZB RZECZYWISTYCH

Definicja ciągu liczbowego, ograniczoność, monotoniczność ciągu, granica ciągu. Własności ciągów zbieżnych (jednoznaczność, twierdzenie o 3 ciągach, własność monotoniczności, własności algebraiczne), liczba  $e$ .

#### 4. GRANICA FUNKCJI I CIĄGŁOŚĆ

Granice funkcji. Własności granic. Granice jednostronne, granice nieskończone oraz granice w nieskończoności. Funkcje ciągłe. Własności funkcji ciągłych (twierdzenie Weierstrassa i własność Darboux).

#### 5. POCHODNA FUNKCJI I FUNKCJE RÓŻNICZKOWALNE

Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna pochodnej (styczna do krzywej). Własności pochodnej funkcji. Pochodna funkcji złożonej, pochodna funkcji odwrotnej. Pochodne funkcji wykładniczej i logarytmicznej. Pochodne funkcji trygonometrycznych i cyklometrycznych. Różniczkowanie funkcji uwikłanej. Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenie o wartości średniej i jego konsekwencje (monotoniczność funkcji  $f = \text{znak pochodnej } f'$ ). Granice nieoznaczone i reguła de l'Hospitala. Wzór Taylora i wzór Maclaurina. Punkty krytyczne i wartości ekstremalne (lokalne i globalne punkty ekstremalne, monotoniczność funkcji, punkty przegięcia, wypukłość i wklęsłość). Asymptoty i wykresy funkcji.

#### 5. CAŁKI NIEOZNACZONE

Funkcja pierwotna. Całki nieoznaczone klasycznych funkcji (funkcji wykładniczej, funkcji logarytmicznej i oraz funkcji trygonometrycznych). Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie i przez części. Rozkład na ułamki proste funkcji wymiernej i całkowanie funkcji wymiernych. Podstawienia odwrotne.

### Tematyka zajęć

I. Funkcje jednej zmiennej i ich własności: I1. Funkcje (definicja, dziedzina, zbiór wartości) i ich wykresy. Własności funkcji (monotoniczna, ograniczona, okresowa, parzysta, nieparzysta). Trzy funkcje specjalne (funkcja wartości bezwzględnej, funkcja znaku i funkcja „część całkowita”). I2. Działania na funkcjach (złożenie funkcji, funkcja odwrotna). II. Funkcje klasyczne: IIa. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne. Logarytm naturalny. Funkcje trygonometryczne. IIb. Funkcje trygonometryczne i odwrotne do funkcji trygonometrycznych. Funkcje hiperboliczne. III. Ciągi liczb rzeczywistych: IIIa. Granice ciągów. Własności

ciągów zbieżnych. IIIb. Ciągi ograniczone i monotoniczne, liczba e. IV. Granica i ciągłość funkcji: IVa. Granice funkcji. Własności granic. Granice jednostronne, granice nieskończone i granice w nieskończoności. IVb. Funkcje ciągłe. Własności funkcji ciągłych (twierdzenie Weierstrassa i własność Darboux). V. Pochodne i funkcje różniczkowalne: Va. Pochodna. Interpretacja geometryczna pochodnej (styczna do krzywej). Reguły różniczkowania. Reguła łańcuchowa. Pochodne funkcji odwrotnych. Vb. Pochodne funkcji wykładniczych i logarytmicznych. Pochodne funkcji trygonometrycznych i ich funkcji odwrotnych. Różniczkowanie uwikłane. Pochodne wyższych rzędów. Vc. Twierdzenie o wartości średniej i jego konsekwencje (monotoniczność funkcji  $f = \text{znak jej pochodnej } f'$ ). Nieoznaczone postacie granic i reguła de l'Hospitala. VI. Zastosowania różniczkowania: VIa. Wzór Taylora i wzór Maclaurina. VIb. Punkty krytyczne i wartości ekstremalne (punkty ekstremalne lokalne i globalne, monotoniczność funkcji. VIc. Punkty przegięcia, wypukłość i wklęsłość). VII. Asymptoty i szkicowanie wykresu funkcji. VIII. Zadania optymalizacyjne.

## Metody dydaktyczne

Wykłady - wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany wieloma przykładami, omówienie zastosowań przedstawianych zagadnień.

Ćwiczenia – poruszanie problemów otwartych, dogłębna analiza wybranych zadań dla wybranych działów matematyki, prowadzenie otwartej dyskusji nad metodą rozwiązania zagadnienia z omawianego zakresu, recenzowanie zadań domowych.

## Literatura

Podstawowa

R. A. Adams and C. Essex, "Calculus. A Complete Course", 9th Edition, 2018.

Uzupełniająca

J. Stewart, "Calculus: Early Transcendentals", 6th Edition, 2008.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	63	2,50