

## **Elementy analizy matematycznej**

dla studentów I roku Międzykierunkowych Studiów Ekonomiczno-Menedżerskich,  
studia stacjonarne

### Treści kształcenia:

1. Ciągi liczbowe;
2. Szeregi liczbowe;
3. Granica i ciągłość funkcji;
4. Pochodna funkcji;
5. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych;
6. Różniczkowanie funkcji wielu zmiennych;
7. Całki z funkcji jednej i wielu zmiennych.

### Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje:

Celem zajęć jest opanowanie przez studentów najbardziej podstawowych technik rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych: badania funkcji za pomocą pochodnych, całkowania najprostszych funkcji jednej zmiennej, znajdowania wartości najmniejszych i największych funkcji jednej i wielu zmiennych, w tym ekstremów warunkowych za pomocą mnożników Lagrange'a. Przedmiot służy opanowaniu przez studentów podstawowej wiedzy z matematyki wyższej jako narzędzia w profesjonalnym warsztacie ekonomisty.

## Plan wykładów

- 1-2. Ciągi liczbowe, granica ciągu, podstawowe granice. Ciąg  $(1 + \frac{1}{n})^n$ .
3. Pojęcie funkcji, granica funkcji rzeczywistej, granice w zerze  $\frac{\sin(x)}{x}$ ,  $\frac{e^x - 1}{x}$ ,  $\frac{\ln(x+1)}{x}$ .
4. Funkcje ciągłe, tw. Darboux i o punkcie stałym, iloraz różnicowy i różniczkowalność, pochodne  $e^x$ ,  $\sin(x)$  i  $\ln(x)$ .
5. Tw. Rolle'a i Lagrange'a, przybliżenie liniowe funkcji, reguła de l'Hospitala.
6. Przybliżanie funkcji wielomianem, czyli wzór Taylora, warunki na ekstremum lokalne.
7. Badanie funkcji: ekstrema lokalne i globalne.

## KOLOKWIUM

8. Odległość w  $\mathbf{R}^n$ , zbiory domknięte, otwarte, zwarte. Ciągłość funkcji  $\mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}$  i liniowe przybliżenie funkcji, czyli różniczkowalność. Pochodne cząstkowe, gradient.
9. Drugie pochodne funkcji  $\mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}$ , przybliżanie funkcji wielomianem kwadratowym. Warunki na ekstremum dla dwóch zmiennych.
10. Ekstrema lokalne wielu zmiennych, kryterium Sylwestera, przykłady dla  $n = 3$ .
11. Ekstrema warunkowe, mnożniki Lagrange'a.
12. Przykłady szukania ekstremum globalnego na zbiorze z brzegiem.

## KOLOKWIUM

13. Całka nieoznaczona i oznaczona jednej zmiennej.
14. Całkowanie w  $\mathbf{R}^n$ .

## EGZAMIN