

## Program wykładu

### *Analiza Matematyczna dla Informatyki Stosowanej*

1. Podstawy matematyczne
  - a. Zbiory, relacje, funkcje, grafy
  - b. Teoria mocy — zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne
  - c. Zbiory liczbowe  $\mathbf{N}$ ,  $\mathbf{Z}$ ,  $\mathbf{Q}$ ,  $\mathbf{R}$ ,  $\mathbf{C}$  i ich struktura algebraiczna
  - d. Indukcja matematyczna
  - e. Definicje rekurencyjne
2. Podstawowe nierówności w  $\mathbf{R}$ 
  - a. Nierówności Bernoulliego i Cauchy’ego dla średnich oraz ich równoważność
  - b. Nierówności Jensena, Höldera, Schwartza i Minkowskiego
3. Ciągi liczbowe w  $\mathbf{R}$  i  $\mathbf{C}$ 
  - a. Min, max, sup, inf podzbiorów  $\mathbf{R}$
  - b. Granica ciągu, granice górna i dolna
  - c. Twierdzenia o granicy sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów
  - d. Ciągi monotoniczne i ich zbieżność; ciągi definiowane rekurencyjnie i techniki obliczania ich granic
  - e. Liczba  $e$
  - f. Pewne twierdzenia o zbieżności: tw. o 3 ciągach, tw. Stolza, lemat Toepliza
  - g. Podciągi, zwartość ciągowa w  $\mathbf{R}$ , twierdzenie Bolzano-Weierstrassa
  - h. Zbieżność w przestrzeniach metrycznych, ciągi Cauchy’ego, zupełność
4. Szeregi liczbowe w  $\mathbf{R}$  i  $\mathbf{C}$  i ich zbieżność
  - a. Szeregi o wyrazach dodatnich
  - b. Szereg geometryczny i szeregi harmoniczne
  - c. Kryteria sumowalności: Cauchy’ego, d’Alamberta, Raabego, kryterium porównawcze, twierdzenie o zagęszczaniu
  - d. Szeregi o wyrazach dowolnych, zbieżność bezwzględna i warunkowa
  - e. Twierdzenia Leibniza, Abela i Dirichleta
5. Granica i ciągłość funkcji — techniki wyznaczania granic
6. Pochodna funkcji  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ; pochodne cząstkowe  $f: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}$ 
  - a. Podstawowe wzory i reguły różniczkowania
  - b. Pochodna funkcji odwrotnej
  - c. Twierdzenia o wartości średniej
7. Zastosowania pochodnych
  - a. Przedziały monotoniczności, ekstrema lokalne  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$
  - b. Wklęsłość i wypukłość funkcji różniczkowalnych
  - c. Pochodne wyższych rzędów — wzór Taylora
  - d. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych
  - e. Ekstrema związane i techniki ich wyznaczania — metoda współczynników nieoznaczonych Lagrange’a
  - f. Metoda najmniejszych kwadratów
8. Rachunek całkowy

- a. Całka nieoznaczona: podstawowe wzory i techniki całkowania: całki funkcji elementarnych, wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych
  - b. Całka oznaczona Riemanna
  - c. Podstawowe twierdzenie rachunku różniczkowego i całkowego
  - d. Twierdzenie o wartości średniej dla całek
  - e. Całkowanie funkcji wielu zmiennych — całki wielokrotne, krzywoliniowe, powierzchniowe, motywacje fizyczne (informacyjnie)
9. Zastosowania rachunku całkowego
- a. Pole obszaru płaskiego ograniczonego krzywymi
  - b. Długość krzywej, objętość i pole pow. bocznej bryły obrotowej
  - c. Momenty bezwładności brył obrotowych
  - d. Praca w polu sił
  - e. Funkcje definiowane przy pomocy całki
10. Metody rozwiązywania zwyczajnych równań różniczkowych
- a. Równania o rozdzielonych zmiennych
  - b. Równania liniowe
  - c. Równania liniowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach
  - d. Inne klasy całkownych równań różniczkowych.

( P. także [www.fizyka.umk.pl/~milosz/index.htm](http://www.fizyka.umk.pl/~milosz/index.htm) )