

# DANI1 – „Analiza matematyczna dla informatyków”

dr hab. Mieczysław Cichoń, prof. UAM

<http://mcichon.home.amu.edu.pl>

## Plan zajęć.

- 1) (3h) Cele nauczania analizy dla informatyków. Szkic teorii aksjomatycznej liczb rzeczywistych, w tym kresy, zapis dziesiętny liczb rzeczywistych. Liczby wymierne. Potęga o wykładniku rzeczywistym. Pierwiastek. Uwagi o arytmetyce komputerowej.  
(CW) Arytmetyka komputera, zero (przykłady w różnych programach). Kresy zbiorów liczbowych. (na ćwiczeniach: proste zadania na obliczanie kresów, postacie niedziesiętne liczb rzeczywistych = 2 h).
- 2) (5-6h) Ciągi liczbowe: granice właściwe i niewłaściwe. Zbieżność i bezwzględna zbieżność. Ciągi monotoniczne. Podciągi, punkty skupienia i tw. Bolzano-Weierstrassa. Warunek Cauchy'ego i zupełność. Pozostałe informacje o zbieżności ciągów. Liczba  $e$ . Ciągi zadane rekurencyjnie w informatyce.  
(CW) Granice ciągów, algorytmy obliczania granic (problem zbieżności). Interpretacja geometryczna (aplety). (na ćwiczeniach: obliczanie granic, punkty skupienia ciągów = 2 h).
- 3) (3-4h) Szeregi liczbowe. Suma szeregu. Zbieżność i bezwzględna zbieżność szeregu. Kryteria zbieżności. Podstawy teorii szeregów geometrycznych i potęgowych.  
(CW) Wprowadzenie do obliczeń sum szeregów, problem przybliżonego obliczania sumy szeregu. (na ćwiczeniach: obliczanie sum a badanie ich zbieżności, kryterium Leibniza i reszty szeregu, funkcje = sumy szeregów potęgowych = 2 h).
- 4) (4h) Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Punkt skupienia zbioru. Granica funkcji w punkcie. Ciągłość funkcji (np. spline) i ciągłość jednostajna funkcji. Własność Darboux. Twierdzenie Weierstrassa o kresach. Ciąg dalszy informacji o funkcjach zadanych szeregiem potęgowym. Wybrane funkcje elementarne. Funkcje zadane szeregami potęgowymi w informatyce (np. błędu).  
(CW) Wybrane szeregi potęgowe i ich obliczanie. Błąd obliczeniowy. (na ćwiczeniach: kilka granic funkcji i badanie ciągłości funkcji zadanych kłamrowo, wykorzystanie własności Darboux do obliczania miejsc zerowych równań nieliniowych = 4 h).

- 5) (7h) Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna i jej sens geometryczny. Zastosowania w informatyce (m.in. podstawy interpolacji, funkcje spline). Interpretacja geometryczna pochodnej. Liniowe przybliżanie funkcji (lokalne). Rola wzoru Taylora w szacowaniu błędów. (CW) (na ćwiczeniach: obliczanie prostych pochodnych, sprawdzanie monotoniczność funkcji i szukanie ekstremu, wzory Taylora dla wybranych funkcji = 5 h).
- 6) (7h) Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej. Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Podstawowe metody całkowania. Całka Riemanna i jej zastosowania w informatyce (podstawy całkowania numerycznego). (CW) Obliczenia numeryczne wybranych całek. Przegląd porównawczy metod. (na ćwiczeniach: proste całki - obliczenie przez części przez podstawienia = 2 h).

**Ocenianie:** na ćwiczeniach odbędą się dwa kolokwia zaliczeniowe. Poza tym możliwe będą do uzyskania punkty za aktywne wykonywanie ćwiczeń na zajęciach (szczegóły podadzą prowadzący na 1 zajęciach). Egzamin pisemny odbędzie się w terminie wyznaczonym przez Dziekanat (oceny zgodnie z regulaminem).

**Metody:** ćwiczenia z możliwym wykorzystaniem sal komputerowych, wskazane samodzielne wykonywanie ćwiczeń wskazanych na wykładzie (rekomendowane oprogramowanie podane na wykładzie). Wykład wspomagany prezentacjami multimedialnymi lub symulacjami komputerowymi.

## **Literatura:**

- M.Mrozek, "[Analiza matematyczna I. Notatki do wykładu matematyki komputerowej](#)", UJ, Kraków, 2013.
- P.Strzelecki, "[Analiza matematyczna I](#)", UW, Warszawa, 2012.
- M. Moszyński, "[Analiza matematyczna dla informatyków](#)", UW, Warszawa, 2010.
- M.Oberguggenberger, A.Ostermann, "[Analysis for Computer Scientists](#)", Springer, London, 2011.
- A. Sołtysiak, "Analiza matematyczna", UAM, 2009.
- A. Ralston, "Wstęp do analizy numerycznej", PWN, Warszawa, 1983.
- D.B. Small, J.M. Hosnack, "Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniem systemów obliczeń symbolicznych", WNT, Warszawa, 1995.
- wykłady prof. P. Domańskiego(†) do wykładu DAN11
- motywacje własne – opublikowane na stronie
- opracowania własne (MC) – publikowane na stronie WWW na bieżąco według realizacji materiału