

## ANALIZA NUMERYCZNA (L)

Wykład – 45h, repetytorium – 30h, ćwiczenia – 30h.

Egzamin po semestrze zimowym.

### Wymagania

- analiza matematyczna,
- algebra.

### Cel zajęć

Celem zajęć jest przedstawienie podstawowych metod i algorytmów rozwiązywania typowych zadań obliczeniowych przy pomocy komputera. Omawiane zagadnienia mają wielorakie zastosowania m.in. w obliczeniach naukowych czy grafice komputerowej.

### Program

1. *Analiza błędów*. Arytmetyka zmiennopozycyjna. Uwarunkowanie zadania. Algorytmy numerycznie poprawne.
2. *Rozwiązywanie równań nieliniowych*. Ogólna teoria metod iteracyjnych. Metody: bisekcji, Newtona i siecznych.
3. *Interpolacja*. Wzór interpolacyjny Lagrange'a. Reszta wzoru interpolacyjnego i znaczenie odpowiedniego doboru węzłów (węzły równoodległe i Czebyszewa). Wzór interpolacyjny Newtona. Interpolacja za pomocą funkcji sklepanych III stopnia. Krzywe Béziera i ich zastosowanie w grafice komputerowej.
4. *Aproksymacja*. Metoda najmniejszych kwadratów. Dyskretna aproksymacja średniokwadratowa za pomocą wielomianów – wielomiany ortogonalne, twierdzenie o  $n$ -tym wielomianie optymalnym. Informacja o aproksymacji jednostajnej.
5. *Kwadratury*. Kwadratura liniowa. Reszta i rząd kwadratury. Zbieżność ciągu kwadratur. Kwadratury interpolacyjne. Kwadratury Newtona-Cotesa. Wzory złożone: trapezów i Simpsona. Metoda Romberga. Kwadratury Gaussa-Legendre'a.
6. *Algebra numeryczna*. Informacja o uwarunkowaniu zadania rozwiązywania układu równań liniowych. Rozkład macierzy kwadratowej na iloczyn macierzy trójkątnych. Obliczanie wyznaczników. Obliczanie macierzy odwrotnej. Metoda eliminacji Gaussa i jej warianty.

### Literatura

- [1] Å. Björck, G. Dahlquist, *Metody numeryczne*, PWN, 1987.
- [2] G. Dahlquist, Å. Björck, *Numerical methods in scientific computing*, Vol. I, SIAM, 2008.
- [3] M. Dryja, J. i M. Jankowscy, *Przegląd metod i algorytmów numerycznych*, cz. 1 i 2, WNT, 1988.
- [4] D. Kincaid, W. Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT, 2005.
- [5] J. Stoer, R. Bulirsch, *Wstęp do analizy numerycznej*, PWN, 1987.