

ANALIZA NUMERYCZNA (M)

Wykład – 60, repetytorium – 30, ćwiczenia – 30, pracownia – 15.
Egzamin po semestrze zimowym.

Wymagane przygotowanie studentów

Wiedza z zakresu wykładów: *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 numeryczna. Uwarunkowanie zadania. Algorytmy numerycznie poprawne.
2. *Rozwiązywanie układów równań nieliniowych*. Ogólna teoria metod iteracyjnych. Metody: bisekcji, Newtona i siecznych.
3. *Interpolacja*. Wzór interpolacyjny Lagrange'a. Reszta wzoru interpolacyjnego. Wzór interpolacyjny Newtona. Interpolacja Hermite'a. Interpolacja za pomocą funkcji sklepanych III stopnia. Krzywe Béziera i ich zastosowanie w grafice komputerowej.
4. *Aproksymacja*. Aproksymacja średniokwadratowa za pomocą wielomianów – wielomiany ortogonalne, twierdzenie o n -tym wielomianie optymalnym. Aproksymacja jednostajna – twierdzenie o alternansie, informacja o algorytmie Remeza konstrukcji wielomianu optymalnego, wielomiany prawie optymalne.
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. Kwadratury Lobatto i Clenshawa-Curtisa. Zastosowania kwadratur do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu (metoda Rungego-Kutty).
6. *Rozwiązywanie układów równań liniowych*. Uwarunkowanie zadania. Rozkład macierzy kwadratowej na iloczyn macierzy trójkątnych. Metoda eliminacji Gaussa. Ortogonalizacja macierzy: metoda Gramma-Schmidta, rozkład QR. Iteracyjne metody rozwiązywania układów równań liniowych.

Literatura

1. G. Dahlquist, A. Björck, *Numerical Methods in Scientific Computing*, Vol. I, SIAM, 2008.
2. M. Dryja, J. i M. Jankowscy, *Przegląd metod i algorytmów numerycznych*, cz. 1 i 2, WNT, 1988.
3. W. Gautschi, *Numerical Analysis*, Birkhäuser, 2012.
4. E. Isaacson, H. B. Keller, *Analysis of numerical methods*, Courier Corporation, 1994
5. D. Kincaid, W. Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT, 2005.
6. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, *Numerical Mathematics*. Springer-Verlag, 2000.
7. J. Stoer, R. Bulirsch, *Wstęp do analizy numerycznej*, PWN, 1987.