**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne I

**Koordynator przedmiotu:**

dr Adam Grabarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna (rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej)
Algebra liniowa (rachunek macierzowy, przestrzeń liniowa i unormowana)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z dziedziny metod numerycznych oraz nabycie przez nich umiejętności teoretycznych i praktycznych w zakresie interpolacji i całkowania numerycznego funkcji jednej zmiennej oraz rozwiązywania równań i układów równań liniowych i nieliniowych.
Ponadto studenci zapoznają się ze środowiskiem pakietu MATLAB.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
1. Wprowadzenie do metod numerycznych
• Zadanie numeryczne i jego uwarunkowanie
• Błędy w obliczeniach numerycznych
• Arytmetyka zmiennopozycyjna i numeryczne własności algorytmów
• Normy wektorów i macierzy
• Macierze permutacji i przekształcenie L(k)
2. Interpolacja, całkowanie i różniczkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej
• Interpolacja wielomianowa Lagrange’a
• Interpolacja wielomianowa Hermite’a
• Interpolacja trygonometryczna
• Kwadratury Newtona-Cotesa
• Kwadratury złożone Newtona-Cotesa
• Różniczkowanie numeryczne
3. Rozwiązywanie układów równań liniowych
• Uwarunkowanie zadania
• Metoda eliminacji Gaussa
• Rozkład LU macierzy i jego zastosowanie
• Metoda Cholesky’ego-Banachiewicza
• Warianty metody eliminacji Gaussa
• Metoda ortogonalizacji Grama-Schmidta
• Metody iteracji prostej: Jacobiego, Gaussa-Seidla i SOR
• Odwracanie macierzy i obliczanie wyznaczników
4. Rozwiązywanie równań nieliniowych
• Lokalizacja zer funkcji
• Metody dla równań skalarnych: bisekcji, stycznych i siecznych
• Metody dla układów równań: iteracji prostej i Newtona
• Obliczanie zer wielomianów

Program ćwiczeń
Elementy teorii błędów
Numeryczne własności algorytmów
Własności norm wektorów i macierzy
Oszacowanie błędów i algorytmy interpolacji wielomianowej
Oszacowanie błędów formuł całkowych
Analiza zbieżności metod iteracyjnych dla układów równań liniowych
Lokalizacja zer funkcji
Analiza zbieżności metod wyznaczania zer funkcji

Program laboratorium
Wprowadzenie do środowiska pakietu MATLAB
Interpolacja wielomianowa funkcji jednej zmiennej
Całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej
Algorytmy metod rozwiązywania układów równań liniowych
- elimin acja Gaussa i jej warianty
- metoda Cholesky’ego-Banachiewicza
- metody iteracji prostej
Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych

**Metody oceny:**

Ćwiczenia i laboratoria są punktowane. Z zajęć tych można zdobyć w sumie co najmniej 40 p.
Egzamin (w formie pisemnej) oceniany jest w zakresie 0-60 p.
Ostateczna ocena z przedmiotu wynika z sumy punktów uzyskanych z ćwiczeń,
laboratoriów i egzaminu:
51-60p – dostateczny,
61-70p – trzy i pół,
71-80p – dobry,
81-90p – cztery i pół,
od 91p – bardzo dobry.
Warunkiem umożliwiającym przystąpienie do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i laboratorium.

**Egzamin:**

**Literatura:**

       1. J. i M. Jankowscy (M.Dryja): Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz. 1 i 2,
           WNT, Warszawa 1988
       2. Z.Fortuna, B.Macukow, J.Wąsowski: Metody numeryczne, WNT, Warszawa 2006
       3. D.Kincaid, W.Cheney: Analiza numeryczna, WNT 2005
       4. G.Dahlquist, A.Björck: Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1987
       5. J.Stoer, R.Bulirsch: Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1987
       6. Praca zbiorowa pod red. J.Wąsowskiego: Ćwiczenia laboratoryjne z metod numerycznych,
           OWPW, Warszawa 2002

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe