**Nazwa przedmiotu:**

Metody Numeryczne

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Jacek Szumbarski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

NK4704

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

3

**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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość algebry i analizy matematycznej w zakresie 1-ego roku studiów ma uczelniach technicznych. Kurs podstawowy Informatyka II (NW 114) lub równoważny.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie teorii i praktycznej implementacji współczesnych metod obliczeniowych algebry, optymalizacji i równań różniczkowych stosowanych w zagadnieniach szeroko rozumianej Mechaniki.

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne przedmiotu: 1. Algebraiczne zagadnienie własne: definicja i podstawowe twierdzenia. Twierdzenie Schura. 2. Ortogonalizacja metodą Grama-Schmidta, algorytm Householdera. 3. Faktoryzacja OR i jej zastosowania dla układów liniowych (zwykłych i nadokreślonych). 4. Podstawowy algorytm iteracyjny QR i jego modyfikacje, metoda potęgowa i odwrotnych iteracji. 5. Rozkład SVD i jego zastosowanie do wybranych zagadnień optymalizacyjnych. 6. Metoda numeryczna wyznaczania rozkładu SVD. 7. Metody iteracyjne dla wielkich układów równań liniowych: metody klasyczne, metoda SOR i jej warianty. Metoda naprzemiennych kierunków (ADI). Przykłady implementacji w zagadnieniach eliptycznych i parabolicznych. 8. Metoda gradientów sprzężonych: teoria i zasady efektywnej implementacji. Wybrane metody poprawy uwarunkowania (preconditioning) 9. Liniowe metody wielokrokowe Adamsa i metody wstecznego różniczkowania. Pojęcie sztywności układu różniczkowego. 10. Klasyczne i uogólnione (wariacyjne) sformułowanie dla zagadnień brzegowych. Zasadnicze i naturalne warunki brzegowe. Ogólna metoda numeryczna dla sformułowania wariacyjnego. 11. Metoda Newtona-Raphsona dla układów algebraicznych nieliniowych.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia z teorii + ocena pracy i postępów studentów podczas zajęć laboratoryjnych (system punktowy) Praca własna:

**Egzamin:**

**Literatura:**

Zalecana literatura: 1. Notatki wykładowe instruktora kursu 2. Z. Fortuna, B.Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne. Wyd. 7, WNT, Warszawa, 2006. 3. Bjorck A., Dahlquist G.: Metody numeryczne. Wyd. 2, PWN, Warszawa, 1987. 4. D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna. WNT, Warszawa, 2006. Dodatkowe literatura: 1. Dryja M., Jankowscy J.M.: Przegląd metod i algorytmów numerycznych, tom 2. WNT, Warszawa, 1988 2. Materiały internetowe dostępne na stronie www.nr.com (Numerical Recipes) 3. Inne materiały internetowe wskazane przez instruktora kursu

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe