**Nazwa przedmiotu:**

Metody obliczeniowe optymalizacji

**Koordynator przedmiotu:**

dr Andrzej Winnicki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**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:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, algebry liniowej, metod numerycznych, technologii informacyjnych.
Przedmioty poprzedzające: Analiza matematyczna, Algebra z geometrią, Podstawy programowania, Metody numeryczne.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z obecnie stosowanymi algorytmami numerycznego rozwiązywania zadań optymalizacji funkcji wielu zmiennych. W wyniku zaliczenia przedmiotu student nabywa umiejętności doboru metod stosownie do specyfiki zadania. Poznaje różne biblioteki procedur optymalizacji. Potrafi efektywnie dobierać parametry procedur obliczeniowych oraz samodzielnie modyfikować metody.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
1. Sformułowanie i klasyfikacja zadań optymalizacji. Przykłady zastosowań w technice i ekonomii.
2. Warunki konieczne i wystarczające zadania minimalizacji bez ograniczeń. Metody analityczne i numeryczne rozwiązywania zadań optymalizacji.
3. Ogólna koncepcja algorytmu numerycznego gradientowych metod rozwiązywania zadań minimalizacji
bez ograniczeń. Warunki wystarczające zbieżności algorytmu. Kryteria Goldsteina i Armijo-Goldsteina-Wolfa.
4. Algorytmy minimalizacji kierunkowej.
5. Metody największego spadku i Newtona–Raphsona.
6. Metody quasi-newtonowskie Davidona-Fletchera-Powella i Broydena-Fletchera-Goldfarba-Shanno.
7. Metody sprzężonych gradientów Polaka-Ribiere’a i Fletchera-Reevesa. Metody „trust region”.
8. Metody bezgradientowe: Hooke’a-Jeevesa, Rosenbrocka, Neldera-Meada, Powella.
9. Zadanie minimalizacji z ograniczeniami. Funkcja Lagrange’a. Warunki Karusha-Kuhna-Tuckera. Dualność.
10. Metody zewnętrznej i wewnętrznej funkcji kary. Metoda Complex.
11. Metody kierunków dopuszczalnych i rzutowania gradientu (Rosena).
12. Metody optymalizacji globalnej: algorytm symulowanego wyżarzania, algorytmy genetyczne.
13. Optymalizacja wielokryterialna. Tendencje rozwoju numerycznych metod optymalizacji.
14. Praktyczne aspekty realizacji algorytmów obliczeniowych optymalizacji.
15. Prezentacja wybranych, komputerowych pakietów optymalizacyjnych.
Program projektu
Projekt obejmuje szczegółowe opracowanie, implementację komputerową oraz testowanie wybranych algorytmów omawianych na zajęciach wykładowych. Środowisko programistyczne MATLAB.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wykładu oraz projektu.
Zaliczenie wykładu
Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 20 punktów na 50 możliwych.
Zaliczenie projektu
Zaliczenie na podstawie wykonanego w przewidzianym terminie zadania. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie
co najmniej 20 punktów na 50 możliwych.
Ostateczna ocena zależy od sumy uzyskanych punktów.
Skala ocen: 51- 60p – trzy, 61- 70p – trzy i pół, 71- 80p – cztery, 81- 90p – cztery i pół, od 91p – pięć.
Osoby, które uzyskają od 41 do 50 punktów mogą przystąpić do kolokwium ustnego ocenianego w skali 0 -10p.

**Egzamin:**

**Literatura:**

w języku polskim
1. Cea J., Optymalizacja: teoria i algorytmy, PWN, 1976.
2. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, 1980.
3. Luenberger D., Teoria optymalizacji, PWN, 1974.
4. Stachurski A., Wierzbicki A., Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
w języku angielskim
1. Gill P., Murray W., Wright M., Practical Optimization, Academic Press, 1983.
2. Luenberger D., Optimization by vector spaces methods, John Wiley & Sons, 1997.
3. Polak E., Optimization, Springer – Verlag, 1997.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe