

Metody optymalizacji

Wymiar przedmiotu: **5 punkty**

Forma zaliczenia: **Egzamin**

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawienie teoretycznych zagadnień oraz numerycznych algorytmów służących do rozwiązywania zadań optymalizacji statycznej. Omówione będą niezbędne podstawy matematyczne, a następnie wybrane, najczęściej używane algorytmy służące do rozwiązywania takich zadań. Zadania domowe o różnym stopniu trudności stanowiące integralną część przedmiotu pozwolą na nabycie praktycznych umiejętności w rozwiązywaniu typowych zadań optymalizacji oraz programowaniu algorytmów optymalizacji.

Treść przedmiotu

- Przykłady zadań optymalizacji; klasyfikacje zadań optymalizacji:
Optymalne planowanie produkcji, optymalny dobór parametrów układu regulacji, optymalna identyfikacja, sterowanie czaso-optymalne, dyskretne zadanie lokalizacji. Klasyfikacja zadań optymalizacji związana z różnymi typami ograniczeń i funkcji celu: zadania liniowe i nieliniowe, minima lokalne i globalne, optymalizacja statyczna i optymalizacja dynamiczna, zadania programowania ciągłego i zadania programowania dyskretnego.
- Wprowadzenie do metod rozwiązywania zadań optymalizacji statycznej:
Ogólna postać zadania minimalizacji. Intuicyjne wymagania jakie musi spełniać algorytm minimalizacji.
- Podstawowe własności zadania programowania liniowego; metoda Simplex.
- Podstawy matematycznej analizy nieliniowych zadań optymalizacji statycznej:
Pochodne funkcji wielu zmiennych (przypomnienie). Kierunek poprawy. Funkcje wypukłe i ich podstawowe własności, formy kwadratowe. Warunki konieczne optymalności. Redukcja zadania optymalizacji bez ograniczeń do układu równań i nierówności. Warunki dostateczne optymalności. Przybliżenie kwadratowe.
- Podstawy metod optymalizacji bez ograniczeń:
Podstawowe schematy algorytmu poszukującego rozwiązanie zadania optymalizacji. Metody rozsiewania punktów próbnych, metody obszaru zaufania, metody kierunków poprawy. Zadanie poprawy. Iteracyjność algorytmów. Metody rozwiązywania zadania poprawy.
- Metody rozwiązywania zadania poprawy:
Własności zadania poprawy dla metody kierunków poprawy. Reguła Armijo. Algorytmy: oparte na regule Armijo, złotego podziału.
- Gradientowe algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji bez ograniczeń:
Algorytm największego spadku jako prototyp algorytmów gradientowych. Algorytm gradientu sprzężonego. Algorytmy quasi-newtonowskie, algorytm BFGS.
- Analiza matematyczna zadań optymalizacji z ograniczeniami:
Wpływ ograniczeń na rozwiązanie zadań optymalizacji. Funkcja Lagrange'a. Warunki konieczne optymalności, twierdzenie KKT, regularność. Redukcja zadania optymalizacji z ograniczeniami do układu równań i nierówności. Warunki wystarczające optymalności dla zadania optymalizacji z ograniczeniami
- Metody i algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji z ograniczeniami:
Metody funkcji kary: wewnętrznej, zewnętrznej, dokładnej. Metoda rozszerzonego lagranżianu.