

Metody optymalizacji - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody optymalizacji
Kod przedmiotu	11.9-WE-AiRD-MO
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Automatyka i robotyka / Komputerowe Systemy Automatyki
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr letni 2016/2017

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. inż. Andrzej Obuchowicz

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawowymi technikami programowania liniowego i nieliniowego
- ukształtowanie wśród studentów umiejętności specyfikacji zadań optymalizacji w zadaniach projektowania inżynierskiego i rozwiązania ich z wykorzystaniem pakietów numerycznych

Wymagania wstępne

Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Metody numeryczne

Zakres tematyczny

Zadania programowania liniowego (ZPL). Postacie klasyczna, standardowa i kanoniczna ZPL. Metoda geometryczna, rozwiązań bazowych i algorytm sympleks. Programowanie ilorazowe. Problemy transportowe i przydziału.

Zadania programowania nieliniowego (ZPN) - warunki optymalności. Zbiory i funkcje wypukłe. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum funkcji przy braku ograniczeń. Metoda mnożników Lagrange’a. Ekstrema funkcji przy występowaniu ograniczeń równościowych i nierównościowych. Warunki Karusha-Kuhna-Tuckera (KKT). Regularność ograniczeń. Warunki istnienia punktu siodłowego. Programowanie kwadratowe.

Obliczeniowe metody rozwiązywania ZPN. Metody poszukiwania minimum w kierunku: metody Fibonacciego, złotego podziału, Kiefera, Powella i Davidona. Metody poszukiwań prostych: metody Hooke’a-Jeevesa i Nelder-Mead. Ciągły i dyskretny algorytm gradientu. Metoda Newtona. Metody Gaussa-Newtona i Levenberga-Marquardta. Podstawowe metody kierunków poprawy: metody Gaussa-Seidela, najszybszego spadku, gradientów sprzężonych Fletchera-Reevesa, zmiennej metryki Davidona-Fletchera-Powella. Poszukiwanie minimum przy warunkach ograniczających: metody funkcji kary wewnętrznej, zewnętrznej i mieszanej, metoda rzutowania gradientu, metoda sekwencyjnego programowania kwadratowego, metody kierunków dopuszczalnych.

Podstawy optymalizacji dyskretniej i mieszanej. Programowanie całkowitoliczbowe. Problemy najkrótszych dróg i maksymalnego przepływu. Elementy programowania dynamicznego.

Optymalizacja globalna. Optymalizacja stochastyczna. Adaptacyjne przeszukiwanie losowe. Metody metaheurystyczne: algorytm symulowanego wyżarzania, algorytmy ewolucyjne, optymalizacja rojem cząstek.

Optymalizacja wielokryterialna i adaptacja w środowiskach niestacjonarnych. Paretooptymalność. Typy środowisk niestacjonarnych, klasyfikacja problemów adaptacyjnych.

Zagadnienia praktyczne. Upraszczenie i eliminacja ograniczeń. Eliminacja nieciągłości. Skalowanie zadania. Numeryczne przybliżanie gradientu. Wykorzystanie procedur bibliotecznych. Przegląd wybranych bibliotek procedur optymalizacyjnych. Omówienie metod zaimplementowanych w popularnych systemach przetwarzania numerycznego i symbolicznego.

Metody kształcenia

wykład: wykład konwencjonalny

laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Jest w stanie wskazać efektywną metodę optymalizacji dla konkretnego problemu.	• K_W02 • K_U01	• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Potrafi wykorzystać środowiska numeryczne (Matlab, Maple) do wyznaczania rozwiązań optymalnych problemów złożonych.	• K_W02	• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Umie wyjaśnić działanie iteracyjnych algorytmów optymalizacji	• K_W02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Potrafi wyznaczyć rozwiązania optymalne dla zadań programowania liniowego, wypukłego i wybranych klas zadań optymalizacji dyskretnej	• K_W02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Umie formułować zadania optymalizacji na podstawie tekstowego opisu problemu technicznego, technologicznego czy logistycznego.	• K_W02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład

Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium

Składowe oceny końcowej = wykład: 50% + laboratorium: 50%

Literatura podstawowa

1. Kukuła K.(red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, Warszawa, 2006
2. Bertsekas D.: Nonlinear programming, Athena Scientific, 2004
3. Ignasiak E.(red.): Badania operacyjne, PWN, Warszawa, 2001
4. Kusiak J., Danielewska-Tułęcka A., Oprocha P.: Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań, PWN, 2009

Literatura uzupełniająca

1. Bertsekas D.: Convex Analysis and Optimization, Athena Scientific, 2003
2. Spall J.: Introduction to Stochastic Search and Optimization: Estimation, Simulation and Control, Wiley InterScience, 2003

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Andrzej Obuchowicz (ostatnia modyfikacja: 12-09-2016 10:24)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ