

Optimization methods - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Optimization methods
Kod przedmiotu	11.9-WE-AutD-OptimMeth-Er
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	WIEiA - oferta ERASMUS / Automatyka i robotyka
Profil	-
Rodzaj studiów	Program Erasmus drugiego stopnia
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2018/2019

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
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	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- to familiarize students with the basic techniques of linear and nonlinear programming
- to develop students' skills in the specification of optimization tasks in engineering design tasks and to solve them using numerical packages

Wymagania wstępne

Mathematical analysis, Linear algebra with analytical geometry, Numerical methods

Zakres tematyczny

Linear programming tasks (ZPL). Classic, standard, and canonical ZPL characters. The geometric method, base solutions, and simplex algorithm. Quotient programming. Transport and allocation problems.

Nonlinear programming (ZPN) tasks - conditions for optimality. Convex sets and functions. Necessary and sufficient conditions for the existence of an extreme function without restrictions. Lagrange multipliers method. Extrema of functions in the presence of equality and inequality constraints. Karush-Kuhn-Tucker conditions (KKT). The regularity of restrictions. Conditions for the existence of a saddle point. Square programming.

Computational methods for solving ZPN. Methods of searching the minimum towards Fibonacci methods, the golden ratio, Kiefer, Powell, and Davidon. Simple search methods: Hooke-Jeeves and Nelder-Mead methods. Continuous and discrete gradient algorithm. Newton's method. Gauss-Newton and Levenberg-Marquardt methods. Basic methods of improvement directions: Gauss-Seidel methods, fastest decrease, Fletcher-Reeves conjugate gradients, variable Davidon-Fletcher-Powell metrics. Searching for the minimum under restrictive conditions: methods of internal, external and mixed punishment, gradient projection method, sequential square programming method, methods of acceptable directions.

Basics of discrete and mixed optimization. Integer programming. Problems of shortest routes and maximum flow. Elements of dynamic programming.

Global Optimization. Stochastic optimization. Adaptive random search. Metaheuristic methods: simulated annealing algorithm, evolutionary algorithms, particle swarm optimization.

Multi-criteria optimization and adaptation in non-stationary environments. Paretooptymłaność. Types of non-stationary environments, classification of adaptive problems.

Practical issues. Simplification and elimination of restrictions. Elimination of discontinuities. Scaling the task. Numeric zooming of the gradient. Use of library procedures. Review of selected libraries of optimization procedures. Discussion of the methods implemented in popular numerical and symbolic processing systems.

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
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Students are able to formulate optimization tasks based on a textual description of a technical problem, technological or logistics.		• exam	• Wykład
Students are able to determine optimal solutions for linear, convex programming tasks and selected classes discrete optimization tasks.		• exam	• Wykład
Students are able to explain the operation of iterative optimization algorithms		• exam	• Wykład
Students are able to indicate an effective method of optimization for a specific problem.		• test, lab exercises reports	• Laboratorium
Students are able to use numerical environments (Matlab, Maple) to determine the optimal solutions for complex problems.		• test, lab exercises reports	• Laboratorium

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-Tulecka 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 dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 29-04-2020 11:52)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ