Operational research - opis przedmiotu

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu	Operational research
Kod przedmiotu	11.9-WE-INFD-OperRes-Er
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Informatyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Program Erasmus
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie

Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	• dr hab. inż. Maciej Patan, prof. UZ

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 provide basic skills in formulation of optimization tasks.
- To provide knowledge in elementary procedures of quantitative optimization.
- To give critical insight in the subject of reliability and efficiency of numerical process related to determination of the best solution.
- To derive essential skills of using optimization techniques in engineering applications.

Wymagania wstępne

Mathematical analysis, Linear algebra and analytic geometry

Zakres tematyczny

Linear programming tasks (LPT). Standard formulation of LPT. Method of elementary solutions and simplex algorithm. Optimal choice for production assortment. Mixture problem. Technological process choice. Rational programming. Transportation and assignment problems. Two-person zero sum games and games with nature.

Network programming. Network models with determined logical structure. CPM and PERT methods. Time-cost analysis. CPM_COST and PERT-COST methods.

Non-linear programming tasks (NPT) – optimality conditions. Convex sets and functions. Necessary and sufficient conditions for the solution existence in the case without constraints. Lagrange multiplayers method. Extrema of the function with equality and inequality constraints. Kuhn-Tucker conditions. Constraints regularity. Conditions of an equilibrium point existence. Least squares method. Quadratic programming.

Computational methods for solving NPT. Directional search methods: Fibonacci, golden search, Kiefer, Powell and Davidon. Method of basic search: Hooke-Jeeves and Nelder-Mead. Continuous and discrete gradient algorithm. Newton method. Gauss-Newton and Levenberg-Marquardt algorithms. Elementary methods of feasible direction: Gauss-Seidel, steepest decent, conjugate gradient of Fletcher-Reeves, variable metric of Davidon-Fletcher-Powell. Searching for minimum in the case of constraints: internal, external and mixed penalty functions, projected gradient, sequential quadratic programming and admissible directions method. Elements of dynamic programming.

Practical issues. Simplification and elimination of constraints. Discontinuity elimination. Scaling. Numerical approximation of gradient. Usage of numerical packages. Presentation of methods implemented in popular environments for symbolic and numerical processing.

Metody kształcenia

Lecture;

Laboratory exercises.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Can creatively use dedicated software and accessible numerical libraries in implementing optimization tasks		• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian	• Laboratorium

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Is able to make a time-cost analysis of logistics enterprises		• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian	• Laboratorium
Knows basic linear programming tasks and algorithms finding their solutions		• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Knows optimization conditions for non-linear programming tasks and numerical fundamentals for their solving		• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Is aware of the importance of optimization in engineering practice		• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Understands the concept of an optimization task and its theoretical and practical aspects		• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Can define mathematical and simulation models of opitimization tasks		• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian	• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Lecture – the passing condition is to obtain positive mark from the exam;

Laboratory – the passing condition is to obtain positive marks from all laboratory exercises to be planned within the laboratory schedule.

Calculation of the final grade: lecture 50% + laboratory 50%

Literatura podstawowa

1. Ferris M., Mangasarian O., Wright S.: *Linear programming in MATLAB*, Cambridge University Press, 2008.
2. Williams P.: Model Building in Mathematical Programming, 5th Edition, Wiley, 2013
3. Taha H. A.: Operations Research: An Introduction, 10th Edition, Pearson ,2016
4. Hillier F., Lieberman G.: *Introduction to operations research,* McGraw-Hill College, 1995.
5. Bertsekas D.: *Nonlinear programming*, 2nd edition, Athena Scientific, 2004
6. Boyd S., Vandenberghe L.: *Convex optimization*, Cambridge University Press, 2004.

Literatura uzupełniająca

1. Winston W.: *Operations Research Applications and Algorithms*, Wadsworth Publishing Company, 1997.

2. Ravindran A., Philips D., Solberg J.: *Operational research: Principles and Practice*, Wiley, 1987.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Maciej Patan, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 10-05-2017 10:50)