

OPTIMIZACIJSKE METODE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	OPTIMIZACIJSKE METODE
Course title:	OPTIMIZATION METHODS
Članica nosilka/UL Member:	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo, tretja stopnja, doktorski	Ni členitve (študijski program)		Celoletni	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0033421
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	7013

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
90					160	10

Nosilec predmeta/Lecturer:	Janez Žerovnik
-----------------------------------	----------------

Izvajalci predavanj:	Janez Žerovnik
Izvajalci seminarjev:	
Izvajalci vaj:	
Izvajalci kliničnih vaj:	
Izvajalci drugih oblik:	
Izvajalci praktičnega usposabljanja:	

Vrsta predmeta/Course type:

Izbirni predmet /Elective course

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:

Angleščina, Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Angleščina, Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Veljajo splošni pogoji za doktorski študij.

General prerequisites for the third level studies.

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Grafi in digrafi. Problemi najkrajših poti. Iskanje v širino. Dijkstrov algoritem. Iskanje v globino. Kritične poti. Minimalno vpeto drevo. Primov in Kruskalov algoritem. Pretoki v omrežjih. Ford-Fulkersonov algoritem.

Osnovni problemi kombinatorične optimizacije: problem trgovskega potnika, problem kitajskega poštarja, problem nahrbtnika. Namenska funkcija, dopustne in optimalne rešitve. NP-težki problemi in problemi, rešljivi s polinomskimi algoritmi.

Primeri aplikacij: transportni problemi, problemi razvrščanja in skladiščenja, lokacijski problemi.

Hevristike in metahevristike za NP-težke probleme: Lokalna optimizacija, Tabu search, Simulirano ohlajanje, Genetski algoritmi...

Graphs and digraphs. Shortest paths. Breadth first search. Algorithm of Dijkstra. Depth first search. Critical paths. Minimal spanning tree. Algorithms of Prim and Kruskal. Network flows. Ford-Fulkersonov algorithm.

Basic problems of combinatorial optimization: traveling salesman problem, chinese postman problem, knapsack. Goal function, feasible and optimal solutions. NP-hard and tractable problems.

Applications: transportation, location, scheduling, warehousing.

Heuristics and metaheuristics for NP-hard problems: Local search, Tabu search, Simulated annealing, Genetic algorithms...

Temeljna literatura in viri/Readings:

- [1] J.Žerovnik: Osnove teorije grafov in diskretne optimizacije, (druga izdaja), Fakulteta za strojništvo, Maribor 2005.
- [2] E. Zakrajšek: Matematično modeliranje, DMFA, Ljubljana 2004.
- [3] E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, (9th edition), Wiley, New York 2006.
- [4] B.Korte, J.Vygen: Combinatorial Optimization, Theory and algorithms, Springer, Berlin 2000.
- [5] J.Hromkovič: Algorithmics for Hard Problems, Introduction to

Cilji in kompetence:

Cilji:

Študentu prikazati vlogo in pomen matematičnega modeliranja s poudarkom na teoriji in aplikacijah diskretne optimizacije.

Kompetence:

Študent poglobi znanje s področja teorije grafov in diskretne optimizacije in v seminarski nalogi samostojno reši optimizacijsko nalogo s širšega področja njegove disertacije.

Objectives and competences:

Goals:

The principal goal is to outline the role and importance of mathematical modelling with emphasis on theory and methods from discrete optimization.

Competences:

The student acquires basic knowledge of some topics from graph theory and discrete optimization and is able to solve an example of an optimization problem from his research area.

Predvideni študijski rezultati:

Študent poglobi znanje s področja teorije grafov in diskretne optimizacije in v seminarski nalogi samostojno reši optimizacijsko nalogo s širšega področja njegove disertacije.

Intended learning outcomes:

The student acquires basic knowledge of some topics from graph theory and discrete optimization and is able to solve an example of an optimization problem from his research area.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarsko delo, e-izobraževanje, konzultacije. Seminarsko delo v čim večji meri navezuje se na področje doktorskega raziskovanja. Študij z uporabo priporočene literature.

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory practice & seminar work, e-education, consulting. The seminar work is related, as much as possible, to the student's doctoral research field. Study on a recommended literature basis.

Načini ocenjevanja:

**Delež/
Weight**

Assessment:

Ustni ali pisni izpit, poročilo o seminarskem delu. Pogoj za opravljanje ustnega izpita je uspešno izdelano in pozitivno ocenjeno seminarsko delo. Projekt (seminar) 50%, Izpit 50%.

Oral exam, report on seminar work. The condition for admission to oral exam is successful completion of seminar work, rewarded with a passing grade. Project (seminar) 50%, Exam 50%.

Reference nosilca/Lecturer's references:**prof. ddr. Janez ŽEROVNIK:**

GORŠE PIHLER, M., ŽEROVNIK, J. A remark on modified Wiener indices. MATCH Commun. Math. Comput. Chem. (Krag.), 2004, no. 50, str. 109-116.

ŠPARL, P., ŽEROVNIK, J. 2-local 3/4-competitive algorithm for multicoloring hexagonal graphs. J. algorithms, 2005, vol. 55, iss. 1, str. 29-41.

ZMAZEK, B., ŽEROVNIK, J. On generalization of the Hosoya-Wiener polynomial. MATCH Commun. Math. Comput. Chem. (Krag.), 2006, vol. 55, no. 2, str. 359-362.

BANIČ, I., ŽEROVNIK, J. The fault-diameter of Cartesian products. Adv. appl. math., 2008, vol. 40, iss. 1, str. 98-106

PESEK, I., ŽEROVNIK, J. A numerical characterization of modified Hamori curve representation of DNA sequences. MATCH Commun. Math. Comput. Chem. (Krag.), 2008, 60, str. 301-312.