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)	1. letnik, 2. letnik	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. Hevristics 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. COBISS.SI-ID - 54389249
[2] E. Zakrajšek: Matematično modeliranje, DMFA, Ljubljana 2004. COBISS.SI-ID - 212906240
[3] E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, (9th edition), Wiley, New York 2006. COBISS.SI-ID - 69008385
[4] J.Hromkovič: Algorithmics for Hard Problems, Introduction to Combinatorial Optimization, Randomization, Approximation, and Heuristics, 2nd ed., Springer, Berlin 2003. COBISS.SI-ID - 12551769 NAROČENO
[5] T. Novak, J. Povh, J.Žerovnik, Izbrana poglavja iz operacijskih raziskav, Fakulteta za strojništvo, 2020. COBISS.SI-ID 38246915

Cilji in kompetence: **Objectives and competences:**

Cilji:	**Goals:**
Študentu prikazati vlogo in pomen matematičnega modeliranja s poudarkom na teoriji in aplikacijah diskretne optimizacije.	The principal goal is to outline the role and importance of mathematical modelling with emphasis on theory and methods from discrete optimization.
Kompetence:	**Competences:**
Študent poglobi znanje s področja teorije grafov in diskretne optimizacije in v seminarski nalogi samostojno reši optimizacijsko nalogo s širšega področja njegove disertacije.	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:	**Intended learning outcomes:**
Študent poglobi znanje s področja teorije grafov in diskretne optimizacije in v seminarski nalogi samostojno reši optimizacijsko nalogo s širšega področja njegove disertacije.	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:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, laboratorijske vaje, seminarsko delo, e-izobraževanje, konzultacije. Seminarsko delo v čim večji meri navezujoče se na področje doktorskega raziskovanja. Študij z uporabo priporočene literature.	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%.

Ocenjevalna lestvica:	**Grading system:**
5 - 10, pri čemer velja, da je pozitivna ocena od 6 - 10	5 - 10, a student passes the exam if he is graded from 6 to 10

Reference nosilca/Lecturer's references:

prof. ddr. Janez ŽEROVNIK:

ŠPARL, Petra, ŽEROVNIK, Janez. 2-local 3/4-competitive algorithm for multicoloring hexagonal graphs. *Journal of algorithms*. 2005, vol. 55, iss. 1, str. 29-41. [JCR, SNIP, WoS do 10. 8. 2020: št. citatov (TC): 16, čistih citatov (CI): 9, čistih citatov na avtorja (CIAu): 4,50, Scopus do 21. 11. 2021: št. citatov (TC): 23, čistih citatov (CI): 11, čistih citatov na avtorja (CIAu): 5,50]

PESEK, Igor, ŽEROVNIK, Janez. A numerical characterization of modified Hamori curve representation of DNA sequences. *Match : communications in mathematical and in computer chemistry*. 2008, vol. 60, no. 2, str. 301-312, [JCR, SNIP, WoS do 20. 4. 2021: št. citatov (TC): 17, čistih citatov (CI): 17, čistih citatov na avtorja (CIAu): 8,50, Scopus do 11. 3. 2021: št. citatov (TC): 19, čistih citatov (CI): 19, čistih citatov na avtorja (CIAu): 9,50]

RUPNIK POKLUKAR, Darja, ŽEROVNIK, Janez. On the double Roman domination in generalized petersen graphs P(5k,k). *Mathematics*. Jan. 2022, vol. 10, iss. 1, str. 1-19, [JCR, SNIP, WoS do 21. 11. 2022: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0,50, Scopus do 20. 2. 2023: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0,50]

RUPNIK POKLUKAR, Darja, ŽEROVNIK, Janez. Double Roman domination : a survey. *Mathematics*. Jan. 2023, vol. 11, iss. 2, str. 1-20, [JCR, SNIP, WoS, Scopus]