



Univerza v Mariboru



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in  
matematiko

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	<b>Optimizacijske metode</b>
<b>Course title:</b>	<b>Optimization methods</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Izobraževalna matematika, dvopredmetni študij, 2. stopnja	Modul D2	1. ali 2.	2. ali 4.
Educational mathematics, double major 2 <sup>nd</sup> degree	Module D2	1. or 2.	2. or 4.

**Vrsta predmeta / Course type**

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		45	3

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	SLOVENSKO/SLOVENE
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	SLOVENSKO/SLOVENE

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

- Optimizacijska naloga. Matematični program. Vrste matematičnih programov.
- Mešani celoštevilski matematični program. Hevristike in metahevristike. Lokalna optimizacija. Iskanje brez vračanja. Simulirano ohlajanje. Genetski algoritmi.
- Linearni program. Dualni linearni program. Osnovni izrek dualnosti. Simpleksna metoda.

**Content (Syllabus outline):**

- Optimization problem. Mathematical program. Types of mathematical programs.
- Mixed integer mathematical program. Heuristics and metaheuristics. Local optimization. Tabu search. Simulated annealing. Genetic algorithms.
- Linear program. Dual linear program. Fundamental theorem of duality. Simplex method.

- Primeri uporabe.

- Applications of the above methods.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

J.Žerovnik: Osnove teorije grafov in diskretne optimizacije, (druga izdaja), Fakulteta za strojništvo, Maribor 2005. B. Korte, J. Vygen: Combinatorial Optimization, Theory and Algorithms, Springer, Berlin 2000.

D. Cvetkovič, V. Kovačević-Vujčić: Kombinatorna optimizacija, DOPIS Beograd 1996.

E. Zakrajšek: Matematično modeliranje, DMFA, Ljubljana 2004.

### Cilji in kompetence:

- Pridobiti znanje in razumevanje osnovnih optimizacijskih metod.
- Razviti sposobnost reševanja realnih problemov z uporabo osnovnih optimizacijskih metod.

### Objectives and competences:

- Obtain the knowledge and understanding of the basic optimization methods.
- Develop the ability to apply basic optimization methods to real life problems.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Osnovnih heurističnih metod (lokalno vzpenjanje, tabu iskanje, simulirano ohlajanje, genetski algoritmi).
- Linearnega programiranja in simpleksne metode.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Formuliranje problema kot optimizacijske naloge, izbor ustrezne metode za njeno reševanje ter reševanje z ustreznimi orodji.

### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Basic heuristic methods (local hillclimbing, tabu search, simulated annealing, genetic algorithms).
- Linear programming and simplex method.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Formulating a real life problem as an abstract optimization problem, selecting a suitable method to obtain a solution, applying a suitable solver with the chosen method.

### Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Laboratorijske vaje v računalniški učilnici.
- Izdelava seminarske naloge.

### Learning and teaching methods:

- Lectures
- Laboratory excersises in computer classroom,
- Seminar project thesis

### Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)

Seminarska naloga

Pisni test – praktični del

Izpit (ustni) – teoretični del

Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno.

Delež (v %) /  
Weight (in %)

50%

50%

### Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):

Seminar project work

Written test – practical part

Exam (oral) – theoretical part

Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade.

Pozitivna ocena pri pisnem testu je pogoj za pristop k izpitu.		Passing grade of the written test is required for taking the exam.
<b>Reference nosilca / Lecturer's references:</b>		
<p><b>1.</b> BOKAL, Drago, BREŠAR, Boštjan, JEREBIC, Janja. A generalization of Hungarian method and Hall's theorem with applications in wireless sensor networks. <i>Discrete appl. math.</i>. [Print ed.], 2012, vol. 160, iss. 4-5, str. 460-470. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.dam.2011.11.007">http://dx.doi.org/10.1016/j.dam.2011.11.007</a>. [COBISS.SI-ID 16191577]</p> <p><b>2.</b> KOS, Andrej, PRISTOV, Damijan, SEDLAR, Urban, STERLE, Janez, VOLK, Mojca, VIDONJA, Tomaž, BAJEC, Marko, BOKAL, Drago, BEŠTER, Janez. Open and scalable IoT platform and its applications for real time access line monitoring and alarm correlation. <i>Lect. notes comput. sci.</i>, str. 27-38, ilustr. [COBISS.SI-ID 9370964] tipologija 1.08 -&gt; 1.01</p> <p><b>3.</b> BOKAL, Drago, DEVOS, Matt, KLAVŽAR, Sandi, MIMOTO, Aki, MOOERS, Arne Ø. Computing quadratic entropy in evolutionary trees. <i>Comput. math. appl. (1987)</i>. [Print ed.], 2011, vol. 62, no. 10, str. 3821-3828. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.camwa.2011.09.030">http://dx.doi.org/10.1016/j.camwa.2011.09.030</a>. [COBISS.SI-ID 16059481]</p> <p><b>4.</b> ŽUNKO, Matjaž, BOKAL, Drago, JAGRIČ, Timotej. Testiranje modelov VaR v izjemnih okoliščinah. <i>IB rev. (Ljubl., Tisk. izd.)</i>. [Tiskana izd.], 2011, letn. 45, št. 3, str. 57-67, tabele, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 10777884]</p> <p><b>5.</b> BOKAL, Drago, CZABARKA, Éva, SZÉKELY, László, VRT'O, Imrich. General lower bounds for the minor crossing number of graphs. <i>Discrete comput. geom.</i>, 2010, vol. 44, no. 2, str. 463-483. <a href="http://dx.doi.org/10.1007/s00454-010-9245-4">http://dx.doi.org/10.1007/s00454-010-9245-4</a>. [COBISS.SI-ID 15636057]</p>		