

	<b>UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS</b>
<b>Predmet</b>	Optimizacijske metode v inženirstvu
<b>Course title</b>	Optimization Methods in Engineering

<b>Študijski program in stopnja</b> <b>Study programme and level</b>	<b>Študijska smer</b> <b>Study field</b>	<b>Letnik</b> <b>Academic year</b>	<b>Semester</b> <b>Semester</b>
Tehnologije in sistemi v strojništvu/ 2. stopnja	Ni smeri študija	2. letnik	3.
Technologies and systems in mechanical engineering/ 2 <sup>nd</sup> Cycle	No study field	2 <sup>nd</sup> year	3 <sup>rd</sup>

**Vrsta predmeta/Course type**

Izbirni/elective

**Univerzitetna koda predmeta/University course code**

TSS IP UN 4

<b>Predavanja</b> <b>Lectures</b>	<b>Seminar</b> <b>Seminar</b>	<b>Sem. vaje</b> <b>Tutorial</b>	<b>Lab. vaje</b> <b>Laboratory work</b>	<b>Teren. vaje</b> <b>Field work</b>	<b>Samost. delo</b> <b>Individ. work</b>	<b>ECTS</b>
30			30		120	6

**Nosilec predmeta/Lecturer:**

izr. prof. dr. Franci Merzel

**Jeziki/ Predavanja/Lectures:**  
**Languages: Vaje/Tutorial:**

slovenski/Slovenian  
slovenski/Slovenian

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>Vpis v drugi letnik študijskega programa.</li> <li>Študent mora pred izpitom pripraviti in predstaviti ter zagovarjati projektno seminarsko nalogo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A prerequisite for inclusion is enrolment in the second year of study.</li> <li>Student has to prepare, present and defend a project seminar before the exam.</li> </ul>
---	---

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Uvod</i>, primeri optimizacije v inženirstvu, ponovitev matematičnih pojmov,</li> <li><i>Matematična optimizacija</i>, optimizacijski kriteriji pri nevezanih, vezanih in splošnih optimizacijskih problemih.</li> <li><i>Metode linearnega programiranja</i>, metoda simpleksov, dualna teorija</li> <li><i>Diskretna optimizacija</i>, problemi diskretne optimizacije, pristopi reševanja.</li> <li><i>Numerične optimizacijske metode</i>, iterativne metode, gradientne metode, računalniške metode za iskanje preve smeri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Introduction</i>, optimization examples in engineering, mathematical preliminaries.</li> <li><i>Mathematical optimization</i>, optimality criteria for unconstrained, constrained and general problems.</li> <li><i>Linear programming methods</i>, simplex method, duality theory for the LP problems.</li> <li>Discrete optimization, solution approaches to discrete problems.</li> <li><i>Numerical optimization methods</i>, the iterative method, gradient methods, computer methods for finding the search direction</li> </ul>
--	--

**Temeljna literatura in viri/Readings:****Temeljna literatura/Basic literature**

- KAMRAN, Iqbal. *Fundamental Engineering Optimization Methods*. 2013. ISBN 978-87-403-0489-3.
- RHINEHART, Russell. *Engineering Optimization: Applications, Methods, and Analysis*. Wiley, 2018.

**Priporočljiva literatura/Recommended literature**

- RILEY, K. F., M. P. HOBSON and S. J. BENCE. *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, 3rd edition. Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521679718

**Cilji in kompetence:**

- sposobnost samostojnega in ustvarjalnega raziskovalno-razvojnega dela na področju strojništva,
- sposobnost samostojnega spremljanja in kritične presoje najnovejših dosežkov s področja strojništva in širše,
- sposobnost aktivnega pisnega in ustnega sporazumevanja na visoki strokovni kot tudi na poljudni ravni, odvisno od ciljnega občinstva,
- sposobnost timskega dela s strokovnjaki z različnih področij,
- sposobnost učinkovite uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- poznavanje in razumevanje osnovnih matematičnih formalizmov, ki so lastne vsem področjem tehnike,
- obvladovanje izbranih orodij matematike za reševanje problemov v tehniki,
- sposobnost reševanja konkretnih problemov z uporabo matematičnih metod in orodij.

**Objectives and competences:**

*The learning unit mainly contributes to the development of the following general and specific competences:*

- ability of independent and creative research and developmental work in the field of mechanical engineering,
- ability to independently monitor and critically assess the latest achievements in the field of mechanical engineering and technical sciences,
- ability to actively communicate in writing and orally at a high professional as well as at a popular level, depending on the target audience,
- ability to work in teams with experts from different fields,
- ability to effectively use information and communication technology,
- knowledge and understanding of basic physical and mathematical laws that are inherent in all fields of technology,
- mastering selected mathematical tools for solving problems in technology,
- ability to solve practical problems using mathematical physical methods and tools.

**Predvideni študijski rezultati:**

- dobi vpogled v standardna orodja za optimizacijo tipičnih problemov in pozna rabo matematičnih formalizmov pri njihovem razvoju.
- razume optimizacijske algoritme in njihovo računalniško implementacijo. Razume prednosti in slabosti posameznih pristopov.
- razvije sposobnost za kritično presojo in analizo idej potrebnih za razvoj novih praks v strojništvu.

**Intended learning outcomes:****Students:**

- know the importance of standard tools for optimization of typical problems, and the importance of mathematical formalisms used in their derivation.
- recognise the importance optimization algorithms and their implementation. Recognize advantages and disadvantages of selected approaches.
- develop skills for critical evaluation and analysis of ideas needed for development of new practices in engineering.

--	--

**Metode poučevanja in učenja:**

**Learning and teaching methods:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>predavanja</i> z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov),</li> <li>• <i>laboratorijske vaje</i>: praktično reševanje več tipičnih problemov, študije primerov, kritično presojanje, diskusija, refleksija izkušenj, vrednotenje, projektno delo, timsko delo,</li> <li>• <i>seminar</i>: priprava, predstavitev in uspešen zagovor projektne/raziskovalne naloge, (reševanje problemov, študije primera, kritično presojanje, diskusija, refleksija izkušenj, vrednotenje, projektno delo, timsko delo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>lectures</i> with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving),</li> <li>• <i>laboratory work</i>: practical solving of several typical problems, case studies, methods of critical thinking, discussion, reflection of experience, evaluation, project work, team work,</li> <li>• <i>seminar tutorial</i>: presentation and defence of project/research work (problem solving, studies, critical thinking, discussion, reflection of experience, evaluation, project work, team work).</li> </ul>
--	---

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %)  
Weight (in %)

**Assessment:**

<p>Načini:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pisni izpit</li> <li>• ustni izpit</li> <li>• projektno seminarsko delo</li> </ul> <p>Ocenjevalna lestvica: ECTS.</p>	<p>20 %</p> <p>40 %</p> <p>40 %</p>	<p>Types:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• written exam</li> <li>• oral examination</li> <li>• project seminar</li> </ul> <p>Grading scheme: ECTS.</p>
---	-------------------------------------	--