

## UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

<b>Predmet</b>	Izbrana poglavja iz matematike, fizike in stohastičnih procesov
<b>Course title</b>	Selected Topics in Mathematics, Physics and Stochastic Processes

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnologije in sistemi v strojništvu/ 2. stopnja	Ni smeri študija	1. letnik	1.
Technologies and systems in mechanical engineering/ 2 <sup>nd</sup> Cycle	No study field	1 <sup>st</sup> year	1 <sup>st</sup>

**Vrsta predmeta/Course type** obvezni/core

**Univerzitetna koda predmeta/University course code** TSS 1 UN 1

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

**Nosilec predmeta/Lecturer:** izr. prof. dr. Franci Merzel

<b>Jeziki/ Languages:</b>	<b>Predavanja/Lectures:</b>	slovenski/Slovenian
	<b>Vaje/Tutorial:</b>	slovenski/Slovenian

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

**Prerequisites:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Vpis v prvi 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 first 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 v parcialne diferencialne enačbe</i>, klasifikacija, reševanje, difuzijska in valovna enačba.</li> <li><i>Elektrodinamika</i>, električno in magnetno polje, indukcija, Maxwellove enačbe, EM valovanje.</li> <li><i>Valovanje</i>, valovni pojavi, svetloba, geometrijska optika, optične naprave.</li> <li><i>Kvantni pojavi</i>, fotoni in elektroni, fotoelektrični efekt, osnove kvantne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Introduction to partial differential equations</i>, classification, solution methods, diffusion and wave equation.</li> <li><i>Electrodynamics</i>, electric and magnetic fields, induction, Maxwell's equations, EM waves.</li> <li><i>Waves</i>, light, geometrical optics, optic devices.</li> <li><i>Quantum phenomena</i>, photons and electrons, photo-electric effect, basics</li> </ul>
---	---

<p>mehanike, Schroedingerjeva enačba, rešitve enodimenzionalnih problemov, energijska stanja, elektronska struktura atomov, molekul in kristalov, atomska jedra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lastnosti materialov.</i> Tekočine, tekoči kristali, polimeri, koloidi, nanomateriali, superprevodni materiali.</li> <li>• <i>Eksperimentalne metode za določanje zgradbe snovi,</i> rentgenska difrakcija, jedrska magnetna resonanca, sipanje nevtronov, elektronska mikroskopija.</li> <li>• <i>Osnove teorije verjetnosti,</i> procesi Markova, Brownovo gibanje.</li> </ul>	<p>of quantum mechanics, Schroedinger's equation, solutions of some 1D problems, energy states, electronic structure of atoms, molecules and crystals, atomic nuclei.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Material properties,</i> fluids, liquid crystals, polymers, colloids, nanomaterials, superconducting materials.</li> <li>• <i>Experimental methods for structure determinations,</i> X-ray diffraction, nuclear magnetic resonance, neutron scattering, electron microscopy.</li> <li>• <i>Basics of probability theory,</i> Markov processes, Brownian motion.</li> </ul>
---	--

### Temeljna literatura in viri/Readings:

#### Temeljna literatura/Basic literature

- KUŠČER, Ivan in Alojz KODRE. *Matematika v fiziki in tehniki.* DMFA: Ljubljana, 2016 - ISBN 961-212-033-1.
- STRNAD, Janez. *Fizika 2. del – Električna, optika.* Ljubljana: DMFA, 2020. ISBN 978-961-212-048-1

#### Priporočljiva literatura/Recommended literature

- STRNAD, Janez. *Fizika 3. del – Posebna teorija relativnosti, Kvantna fizika, Atomi.* Ljubljana: DMFA 2018. ISBN 961-212-132-X
- STRNAD, Janez. *Fizika 4. del – Molekule. Kristali. Jedra, Delci.* Ljubljana: DMFA 2018. ISBN 961-212-106-0
- RESNICK, R., D. HALLIDAY, K. S. KRANE. *Physics vol. 1, vol. 2.* New York: Wiley and Sons, 2002.
- RILEY, K. F., M. P. HOBSON and S. J. BENICE. *Mathematical Methods for Physics and Engineering,* 3rd edition. Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521679718
- JOSEPH, Charles L. and Santiago BERNAL. *Modern Devices: The Simple Physics of Sophisticated Technology.* Wiley, 2016.

### Cilji in kompetence:

*Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:*

- 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

### 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,

<p>tudi na poljudni ravni, odvisno od ciljnega občinstva,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposobnost timskega dela s strokovnjaki z različnih področij,</li> <li>• sposobnost učinkovite uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije,</li> <li>• poznavanje in razumevanje osnovnih fizikalnih in matematičnih zakonitosti, ki so lastne vsem področjem tehnike,</li> <li>• obvladovanje izbranih orodij matematike za reševanje problemov v tehniki,</li> <li>• sposobnost reševanja konkretnih problemov z uporabo matematično fizikalnih metod in orodij.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ability to actively communicate in writing and orally at a high professional as well as at a popular level, depending on the target audience,</li> <li>• ability to work in teams with experts from different fields,</li> <li>• ability to effectively use information and communication technology,</li> <li>• knowledge and understanding of basic physical and mathematical laws that are inherent in all fields of technology,</li> <li>• mastering selected mathematical tools for solving problems in technology,</li> <li>• ability to solve practical problems using mathematical physical methods and tools.</li> </ul>
---	--

**Predvideni študijski rezultati:**

**Študent/študentka:**

- pozna rabo matematičnih orodij na osnovi diferencialnega računa pri opisovanju fizikalnih pojavov.
- razume osnovne fizikalne zakone elektromagnetizma, optike in moderne fizike in njihov pomen pri razvoju sodobnih tehnologij v strojništvu.
- razvije sposobnost za kritično presojo in analizo idej potrebnih za razvoj novih praks v strojništvu.

**Intended learning outcomes:**

**Students:**

- know the importance of mathematical tools derived from differential calculus in describing physical phenomena.
- recognise basic physical laws of electromagnetism, optics and modern physics and their importance for the development of modern technologies in engineering.
- develop skills for critical evaluation and analysis of ideas needed for development of new practices in engineering.

**Metode poučevanja in učenja:**

- *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov),
- *laboratorijske vaje*: praktično reševanje več tipičnih problemov, študije primerov, kritično presojanje, diskusija, refleksija izkušenj, vrednotenje, projektno delo, timsko delo,
- *seminar*: priprava, predstavitev in uspešen zagovor projektne/raziskovalne naloge, (reševanje problemov, študije primera, kritično presojanje, diskusija,

**Learning and teaching methods:**

- *lectures* with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving),
- *laboratory work*: practical solving of several typical problems, case studies, methods of critical thinking, discussion, reflection of experience, evaluation, project work, team work,
- *seminar tutorial*: presentation and defence of project/research work (problem solving, studies, critical thinking, discussion, reflection of

refleksija izkušenj, vrednotenje, projektno delo, timsko delo).	experience, evaluation, project work, team work).
---	---

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Načini: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pisni izpit</li> <li>• ustni izpit</li> <li>• projektno seminarsko delo</li> </ul> Ocenjevalna lestvica: ECTS.	30 % 50 % 20 %	Types: <ul style="list-style-type: none"> <li>• written exam</li> <li>• oral examination</li> <li>• project seminar</li> </ul> Grading scheme: ECTS.