

| | |
|---------------------|--|
| | UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS |
| Predmet | Izbrana poglavja iz matematike, fizike in stohastičnih procesov |
| Course title | 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 nd Cycle | No study field | 1 st year | 1 st |

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

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

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <i>Uvod v parcialne diferencialne enačbe</i>, klasifikacija, reševanje, difuzijska in valovna enačba. <i>Elektrodinamika</i>, električno in magnetno polje, indukcija, Maxwellove enačbe, EM valovanje. <i>Valovanje</i>, valovni pojavi, svetloba, geometrijska optika, optične naprave. <i>Kvantni pojavi</i>, fotoni in elektroni, fotoelektrični efekt, osnove kvantne mehanike, Schroedingerjeva enačba, rešitve enodimenzionalnih problemov, energijska stanja, elektronska struktura atomov, molekul in kristalov, atomska jedra. <i>Lastnosti materialov</i>. Tekočine, tekoči kristali, polimeri, koloidi, nanomateriali, superprevodni materiali. | <ul style="list-style-type: none"> <i>Introduction to partial differential equations</i>, classification, solution methods, diffusion and wave equation. <i>Electrodynamics</i>, electric and magnetic fields, induction, Maxwell's equations, EM waves. <i>Waves</i>, light, geometrical optics, optic devices. <i>Quantum phenomena</i>, photons and electrons, photo-electric effect, basics of quantum mechanics, Schroedinger's equation, solutions of some 1D problems, energy states, electronic structure of atoms, molecules and crystals, atomic nuclei. <i>Material properties</i>, fluids, liquid crystals, polymers, colloids, nanomaterials, superconducting materials. |
|---|--|

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Eksperimentalne metode za določanje zgradbe snovi</i>, rentgenska difrakcija, jedrska magnetna resonanca, sipanje nevtronov, elektronska mikroskopija. • <i>Osnove teorije verjetnosti</i>, procesi Markova, Brownovo gibanje. | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Experimental methods for structure determinations</i>, X-ray diffraction, nuclear magnetic resonance, neutron scattering, electron microscopy. • <i>Basics of probability theory</i>, Markov processes, Brownian motion. |
|--|--|

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, 2018. ISBN 978-961-212-048-1
- 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

Priporočljiva literatura/Recommended literature

- 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 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 fizikalnih in matematičnih zakonitosti, ki so lastne vsem področjem tehnike,
- obvladovanje izbranih orodij matematike za reševanje problemov v tehniki,

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,

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • sposobnost reševanja konkretnih problemov z uporabo matematično fizikalnih metod in orodij. | <ul style="list-style-type: none"> • ability to solve practical problems using mathematical physical methods and tools. |
|---|--|

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

| | |
|--|--|
| <p>Študent/študentka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:

Learning and teaching methods:

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>predavanja</i> z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov), • <i>laboratorijske vaje</i>: praktično reševanje več tipičnih problemov, študije primerov, kritično presojanje, diskusija, refleksija izkušenj, vrednotenje, projektno delo, timsko delo, • <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). | <ul style="list-style-type: none"> • <i>lectures</i> with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving), • <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, • <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). |
|--|---|

Načini ocenjevanja:

Delež (v %)
Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| <p>Načini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisni izpit • ustni izpit • projektno seminarsko delo <p>Ocenjevalna lestvica: ECTS.</p> | <p>30 %</p> <p>50 %</p> <p>20 %</p> | <p>Types:</p> <ul style="list-style-type: none"> • written exam • oral examination • project seminar <p>Grading scheme: ECTS.</p> |
|---|-------------------------------------|--|