

# FIZIKA

## UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Fizika
<b>Course title:</b>	Physics
<b>Članica nosilka/UL Member:</b>	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo - razvojno raziskovalni program, prva stopnja, univerzitetni (od študijskega leta 2024/2025 dalje)	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezni

<b>Univerzitetna koda predmeta/University course code:</b>	0562739
<b>Koda učne enote na članici/UL Member course code:</b>	2002-U

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45		30			75	6

<b>Nosilec predmeta/Lecturer:</b>	Rok Petkovšek
-----------------------------------	---------------

<b>Izvajalci predavanj:</b>	
<b>Izvajalci seminarjev:</b>	
<b>Izvajalci vaj:</b>	
<b>Izvajalci kliničnih vaj:</b>	
<b>Izvajalci drugih oblik:</b>	
<b>Izvajalci praktičnega usposabljanja:</b>	

**Vrsta predmeta/Course type:**

Obvezni splošni predmet /Compulsory general course

**Jeziki/Languages:**

Predavanja/Lectures:

Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Slovenščina

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

Izpolnjevanje pogojev za vpis v Univerzitetni študijski program I. stopnje Strojništvo - Razvojno raziskovalni program.

Meeting the enrollment conditions for the Academic study programme of Mechanical Engineering - Research and Development program.

**Vsebina:****Content (Syllabus outline):**

1. predavanje: Kinematika
  1. predstavitev predmeta
  2. osnovne enote
  3. meritve in fizikalni zakoni
  4. osnovni gradniki snovi
  5. premik, hitrost, pospešek
  6. grafi gibanja, primer
2. predavanje: Dinamika
  1. sile
  2. Newtonovi zakoni
  3. gravitacijski zakon
  4. primeri
  5. delo
3. predavanje: Gibalna količina in energija
  1. potencialna energija
  2. kinetična energija
  3. izrek o mehanski energiji
  4. moč
  5. sunek sile in gibalna količina
  6. ohranitev gibalne količine
  7. trki
  8. primeri
4. predavanje: Vrtenje
  1. zasuk, kotna hitrost in pospešek
  2. centripetalni pospešek
  3. navor in kotni pospešek
  4. rotacijska kinetična energija
  5. vrtilna količina
5. predavanje: Nihanje in valovanje
  1. harmonsko nihanje

- Lecture 1: Kinematics
- presentation of the course
  - basic units
  - measurements and physical laws
  - the basic building blocks of matter
  - displacement, velocity, acceleration
  - motion graphs, example
- Lecture 2: Dynamics
- forces
  - Newton's laws
  - the law of gravity
  - examples
  - work
- Lecture 3: Momentum and energy
- potential energy
  - kinetic energy
  - mechanical energy theorem
  - power
  - impulse and momentum
  - conservation of momentum
  - collisions
  - examples

2. primer: mehanska nihala 3. dušeno nihanje 4. valovi 5. ravno harmonsko valovanje 6. primeri 6. predavanje: Električno polje 1. električni naboj 2. prevodniki in izolatorji 3. Coulombov zakon 4. električno polje 5. električni pretok 6. osnovni naboj 7. delo električne sile 8. električna napetost 7. predavanje: Električno polje in električni tok 1. kondenzator 2. energija nabitega kondenzatorja 3. gibanje nabojev v vakuumu 4. gibanje nabojev v snovi 5. Ohmov zakon 6. moč električnega toka 7. izvori el. toka 8. predavanje: Magnetno polje 1. magneti in magnetno polje 2. magnetna sila na tokovodnik 3. navor na tokovno zanko 4. gibanje delcev v magnetnem polju 5. snov v magnetnem polju 6. magnetno polje ravnega tokovodnika 7. sila med vzporednima vodnikoma 9. predavanje: Magnetna indukcija 1. magnetno polje dolge ravne tuljave 2. magnetni pretok 3. Faradayev zakon 4. indukcija v gibajočem se vodniku 5. generatorji 6. induktivnost tuljave 7. energija magnetnega polja tuljave 10. predavanje: Svetloba 1. elektromagnetno valovanje 2. odboj in lom svetlobe 3. totalni odboj 4. disperzija 5. Youngov poskus 6. interferenca na tankih plasteh 7. uklon svetlobe 11. predavanje: Geometrijska optika 1. polarizacija svetlobe	Lecture 4: Rotation - angle, angular velocity and acceleration - centripetal acceleration - torque and angular acceleration - rotational kinetic energy - angular momentum Lecture 5: Oscillation and waves - harmonic oscillation - example: mechanical pendulums - damped oscillation - waves - one-dimensional harmonic wave - examples Lecture 6: Electric field - electric charge - conductors and insulators - Coulomb's law - electric field - electric flux - elementary charge - work of electrical force - voltage Lecture 7: Electric field and electric current - capacitor - energy of the charged capacitor - the movement of charges in a vacuum - movement of charges in matter - Ohm's Law - power output - sources of electric current Lecture 8: Magnetic field - magnets and magnetic field - magnetic force on a current carrying wire - torque on a current loop
---	---

2. ravno zrcalo 3. ukrivljena zrcala 4. leče 5. napake leč 6. fotoaparati 12.predavanje: Optični instrumenti 1. oko 2. lupa 3. mikroskop 4. teleskop 5. optična ločljivost 6. Michelsonov interferometer 13.predavanje: Termodinamika in kvantna fizika 1. termodinamska stanja 2. idealni plin 3. kinetična teorija plinov 4. realni plin (interakcija med molekulami, Van de Waals-ova enačba) 5. Stefanov in Planckov zakon 6. fotoelektrični pojav 7. dvojna narava svetlobe in snovi 8. valovna funkcija (Schroedingerjeva enačba) 14.predavanje: Kvantna fizika 1. potencialna jama 2. tuneliranje 3. harmonični oscilator 4. primeri 5. valovna funkcija v treh dimenzijah 6. vodikov atom 7. spin elektronov 8. atomi z več elektroni 9. atomski prehodi in laserji 10.rentgenski žarki 15.predavanje: Fizika trrdne snovi in jedrska fizika 1. molekulske vezi 2. spektri molekul 3. struktura trdne snovi 4. energijski pasovi 5. elektroni v kovinah 6. osnovne lastnosti atomskih jeder 7. vezavna energija 8. radioaktivnost 9. jedrske reakcije 10.jedrski reaktor	- particle motion in magnetic field - matter in magnetic field - the magnetic field of a conductor - force between parallel conductors Lecture 9: Magnetic induction - magnetic field of a long coil - magnetic flux - Faraday's law - induction in a moving conductor - generators - coil inductance - magnetic field energy of the coil Lecture 10: Light - electromagnetic waves - reflection and refraction of light - total reflection - dispersion - Young's experiment - interference on thin layers - diffraction of light Lecture 11: Geometrical optics - polarization of light - a plane mirror - curved mirrors - lenses - lens defects - the camera Lecture 12: Optical devices - eye - simple magnifier - microscope - telescope - optical resolution - Michelson interferometer Lecture 13: Thermodynamics and quantum physics
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- thermodynamic states</li> <li>- ideal gas</li> <li>- kinetic theory of gases</li> <li>- real gas (interaction between molecules, Van de Waals equation)</li> <li>- Stefan and Planck's law</li> <li>- photoelectric phenomenon</li> <li>- the dual nature of light and matter</li> <li>- wave function (Schroedinger equation)</li> </ul> <p>Lecture 14: Quantum physics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potential well</li> <li>- tunneling</li> <li>- harmonic oscillator</li> <li>- examples</li> <li>- wave function in three dimensions</li> <li>- hydrogen atom</li> <li>- spin of electrons</li> <li>- atoms with multiple electrons</li> <li>- atomic transitions and lasers</li> <li>- X-rays</li> </ul> <p>Lecture 15: Solid state physics and nuclear physics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- molecular bonds</li> <li>- molecule spectra</li> <li>- structure of the solid state</li> <li>- energy bands</li> <li>- electrons in metals</li> <li>- basic properties of atomic nuclei</li> <li>- binding energy</li> <li>- radioactivity</li> <li>- nuclear reactions</li> <li>- nuclear reactor</li> </ul>
--	---

### **Temeljna literatura in viri/Readings:**

1. I. Grabec, »Predavanja iz fizike«, UL FS, 2004, [COBISS.SI-ID [216088064](#)]
2. H. D. Young in R.A Freedman, "University physics", Pearson Education Ltd., 2016, [COBISS.SI-ID [2224201](#)]
3. R. D. Knight, "Physics for scientists and engineers", Pearson Education Ltd.,

2017, [COBISS.SI-ID [16741659](#)]

4. F. J. Keller, W. E. Gettys, M. J. Skove: "Physics: Classical and Modern", McGraw-Hill, 1993, [COBISS.SI-ID [646939](#)]

### **Cilji in kompetence:**

#### **Cilji:**

1. Spoznavanje fizikalnih vsebin, v skladu s predvidenimi vsebinami
2. Uporaba fizikalnega znanja za reševanje računskih nalog iz obravnavanih vsebin
3. Predstavitev obravnavanega fizikalnega problema (naloge) v pisni obliki.
4. Predstavitev obravnavanega fizikalnega problema (naloge) drugim študentom v skupini.
5. Uporaba drugih virov (poleg predpisane literature) za reševanje problemov/nalog.
6. Razumevanje povezave med fizikalnimi principi in okoljskimi omejitvami.
7. Razumevanje pomena ustreznega podajanja strokovnih vsebin (profesionalna odgovornost).

#### **Kompetence:**

1. P1-RRP: Obvladovanje temeljnih fizikalnih principov, ki so potrebni za reševanje konkretnih problemov na tehničnem področju (strojništvu).
2. P4-RRP: Sposobnost osnovnega fizikalnega modeliranja problemov z razvito sposobnostjo kritične analize rezultatov.
3. S4-RRP: Sposobnost strokovnega sporazumevanja in pisnega izražanja.
4. S2-RRP: Razvijanje sposobnosti kritičnega, analitičnega in sintetičnega mišljenja pri reševanju konkretnih tehničnih problemov.
5. S7-RRP: Sposobnost iskanja potrebnih virov znanja, njihove uporaba in kritične presoje.
6. S9-RRP: Upoštevanje okoljevarstvenih načel pri svojem delu.

### **Objectives and competences:**

#### **Objectives:**

1. Getting to know the physical contents in accordance with the assigned contents
2. Use of physical knowledge to solve computational problems from the contents discussed
3. Presentation of a physical problem (task) in writing.
4. Presentation of the discussed physical problem (task) to other students in the group.
5. Using other sources (besides the prescribed literature) to solve problems / tasks.
6. Understanding the connection between physical principles and environmental constraints.
7. Understanding the importance of properly submitting professional content (professional responsibility).

#### **Competencies:**

1. P1-RRP: Mastering the fundamental physical principles required to solve specific problems in the technical field (mechanical engineering).
2. P4-RRP: Ability to perform basic physical modeling of problems with a developed ability to critically analyse the results.
3. S4-RRP: Ability to communicate professionally and express themselves in writing.
4. S2-RRP: Developing of critical, analytical, and synthetic thinking skills in solving specific technical problems.
5. S7-RRP: Ability to find the necessary knowledge resources, to use them and to make critical judgments.
6. S9-RRP: Complying with environmental principles in their work.

7. S3-RRP: Razvijanje profesionalne odgovornosti.	7. S3-RRP: Developing professional responsibility.
---	--

<b>Predvideni študijski rezultati:</b>	<b>Intended learning outcomes:</b>
<p>Znanja:</p> <p>Z1: Poglobljeno strokovno teoretično in praktično znanje uporabe fizikalnih principov na tehniškem področju.</p> <p>Spretnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S3 Diagnosticiranje in reševanje problemov na tehniškem področju, z uporabo osnovnih fizikalnih principov.</li> <li>2. S1.4 Osnova za izvirna dognanja in kritično refleksijo na tehniškem področju, z uporabo osnovnih fizikalnih principov.</li> </ol>	<p>Knowledge:</p> <p>Z1: In-depth professional theoretical and practical knowledge of the application of physical principles in the technical field.</p> <p>Skills:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S3 Diagnosing and solving problems in the technical field, using basic physical principles.</li> <li>2. S1.4 Basis for original findings and critical reflection in the technical field, using basic physical principles.</li> </ol>

<b>Metode poučevanja in učenja:</b>	<b>Learning and teaching methods:</b>
<p>P1 Avditorna predavanja z reševanjem izbranih - za področje značilnih - teoretičnih in praktično uporabnih primerov.</p> <p>P2 Obravnava snovi po urejeni in vnaprej razloženi sistematiki.</p> <p>P3 Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje s predavanj podkrepi z računskimi primeri.</p> <p>P4 Laboratorijske vaje z namenskimi didaktičnimi pripomočki (osnovni mehanski, električni, optični itd. merilniki).</p> <p>P5 Uporaba študijskega gradiva v obliki knjige, skripte, zapiskov, e-knjige.</p> <p>P6 Interaktivna predavanja.</p>	<p>P1 Lectures with solving selected typical theoretical and practical examples.</p> <p>P2 Treatment of the contents according to an orderly and pre-interpreted systematics.</p> <p>P3 Practical classes where theoretical knowledge from lectures is supported by computational examples.</p> <p>P4 Laboratory exercises with dedicated teaching aids (basic mechanical, electrical, optical, etc. measuring devices).</p> <p>P5 Use of study materials in the form of books, scripts, notes, e-books.</p> <p>P6 Interactive lectures.</p>

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež/ Weight</b>	<b>Assessment:</b>
Skupno oceno predmeta je sestavljena:		The overall course grade consists of two parts:
- Teoretični del	50,00 %	- Theory part

- Ocena vaj (računski in praktični del)	50,00 %	- Exercise grade (computational and practical)
---	---------	--

**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:**
**Rok Petkovšek:**

1. **PETKOVŠEK, Rok**, AGREŽ, Vid, SANGLA, Damien, SABY, Julien, PICARD, Reynald Boula. Gain-switched ytterbium-doped rod-type fiber laser. Laser physics letters. [Online ed.]. 2014, vol. 11, nr. 10, f. 105808-1-105808-4, ilustr. ISSN 1612-202X. DOI: [10.1088/1612-2011/11/10/105808](https://doi.org/10.1088/1612-2011/11/10/105808). [COBISS.SI-ID [13806107](#)]
2. **PETKOVŠEK, Rok**, AGREŽ, Vid. Single stage Yb-doped fiber laser based on gain switching with short pulse duration. Optics express. Jan. 2014, vol. 22, iss. 2, str. 1366-1371, ilustr. ISSN 1094-4087. DOI: [10.1364/OE.2001366](https://doi.org/10.1364/OE.2001366). [COBISS.SI-ID [13354779](#)]
3. AGREŽ, Vid, **PETKOVŠEK, Rok**, SANGLA, D., SABY, Julien, PICARD, R. B., SALIN, Francois. Effect of repetition rate on gain-switched fiber laser output pulses. Laser physics. [Print ed.]. 2014, vol. 24, nr. 10, str. 1-5, ilustr. ISSN 1054-660X. DOI: [10.1088/1054-660X/24/10/105108](https://doi.org/10.1088/1054-660X/24/10/105108). [COBISS.SI-ID [13637659](#)]
4. MUR, Jaka, **PETKOVŠEK, Rok**. Near-THz bursts of pulses : governing surface ablation mechanisms for laser material processing. Applied Surface Science. [Print ed.]. Jun. 2019, vol. 478, str. 355-360, ilustr. ISSN 0169-4332. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433219302120?via%3Dihub>, DOI: [10.1016/j.apsusc.2019.01.182](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2019.01.182). [COBISS.SI-ID [16467995](#)]
5. HORVAT, Darja, ORTHABER, Uroš, SCHILLE, J., HARTWIG, L., LÖSCHNER, Udo, VREČKO, Andrej, **PETKOVŠEK, Rok**. Laser-induced bubble dynamics inside and near a gap between a rigid boundary and an elastic membrane. International journal of multiphase flow. [Print ed.]. Mar. 2018, vol. 100, str. 119-126, ilustr. ISSN 0301-9322. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301932216304098>, DOI: [10.1016/j.ijmultiphaseflow.2017.12.010](https://doi.org/10.1016/j.ijmultiphaseflow.2017.12.010). [COBISS.SI-ID [15859483](#)]