



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS							
<b>Predmet:</b>	<b>Fizika za matematike</b>						
<b>Course title:</b>	Physics for mathematicians						
<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>		
Matematika				<b>3.</b>	<b>6.</b>		
Mathematics				<b>3.</b>	<b>6.</b>		
<b>Vrsta predmeta / Course type</b>							
<b>Univerzitetna koda predmeta / University course code:</b>							
<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>
45		30	15		90		6
<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>				Mitja SLAVINEC			
<b>Jeziki /</b> <b>Languages:</b>	<b>Predavanja /</b> <b>Lectures:</b>	SLOVENSKO/SLOVENE					
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	SLOVENSKO/SLOVENE					
<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>				<b>Prerequisites:</b>			
Pogojev za vključitev v delo ni. Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti: Za uspešno zaključeno učno enoto mora biti vsak del posebej pozitiven.				None. <u>Conditions for Fulfilling Study Obligations:</u> Each of the listed obligations in the assessment methods must be completed with a positive grade.			
<b>Vsebina:</b>				<b>Content (Syllabus outline):</b>			
Vsebina predavanj: 1. Newtonovi zakoni gibanja; ohranitveni zakoni gibalne količine in energije. Newtonov zakon gravitacije. Hookov zakon. Moč. Nihanje: harmonični oscilator. Bernoullijeva enačba.  2. Statistična termodinamika:				Lectures: 1. Newton's laws of motion; conservation laws of momentum and energy. Newton's law of gravitation. Hook Law. Power. Oscillations: harmonic oscillator. Bernoulli equation.			



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

<p>zakoni termodinamike; kinetična teorija plinov; temperaturno raztezanje snovi.</p> <p>3. Električna in magnetizem: električna sila, Coulombov zakon in koncept električnega polja; električni potencial; električni tok, magnetno polje;</p> <p>4. Valovanje: svetloba, zvok Lastnosti valovanja: odboj, lom, uklon in interferenca. fotoefekt, sevanje črnega telesa.</p> <p>5. Moderna fizika: foton; de Brogliejeva valovna dolžina; Bohrov model vodikovega atoma</p> <p>6. Posebna teorija relativnosti: osnovni koncepti, skrčitev dolžin in podaljšanje časa; energija in masa.</p> <p>Vsebina laboratorijskih vaj:</p> <p>1. Gravitacija; merjenje gravitacijskega pospeška. 2. Harmonični oscilator: mehanska in elektromagnetna nihanja. 3. Preverjanje zakonov termodinamike. 4. Hookov zakon. 5. Električni tok in upor. 6 Električno in magnetno polje. 7 Newtonovi zakoni gibanja</p>	<p>2. Statistical thermodynamics: laws of thermodynamics, kinetic theory of gases, temperature expansion.</p> <p>3. Electricity and magnetism: the electric force, the Coulomb's law and the concept of the electric field; the electric potential; electric current, magnetic field;</p> <p>4. Waves: light, sound. Wave properties: reflection, refraction, diffraction and interference the photoelectric effect, black body radiation</p> <p>5. Modern physics: photon; de Broglie waves; the model of hydrogen atom according to Bohr</p> <p>6. The special theory of relativity: basic principles, time dilation and length contraction; energy and mass.</p> <p>Labour works:</p> <p>1. Gravitation; measurements of acceleration of falling objects. 2. Harmonic oscillator: mechanic and electromagnetic oscillations. 3. Experiments illustrating thermodynamic laws. 4. Hook Law. 5. Electrical current and resistance. 6. Electric and magnetic fields. 7. Newton's laws of motion</p>
--	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- R. Kladnik, Visokošolska fizika (1.del: mehanski in toplotni pojavi, 2. del: elektrika, atomika, 3. del: valovni pojavi), DZS, Ljubljana, 1989



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

- N. Garcia, A. Damask, Physics for computer science students, Springer Verlag, New York, 1991
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of physics, 8. Ed., John Wiley & Sons, New York, 1997
- M.S. Longair, Theoretical concepts in physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1991
- R. Baierlein: Newton to Einstein: The trail of light, Cambridge University Press, Cambridge, 2001
- P. Stehle, Order, chaos, order. The transition from classical to quantum physics, Oxford University Press, Oxford, 1994

### Cilji in kompetence:

- Seznaniti študente z osnovnimi koncepti teoretične klasične in moderne fizike v perspektivi zgodovinskega razvoja idej in konceptov. Pri tem je poudarek na interakciji med teorijo in eksperimentom ter vzporednim razvojem tehnologije.

- Opredeliti pomen ustreznih in tudi v zgodovinski perspektivi dostopnih matematičnih orodij za reševanje problemov teoretične fizike, s poudarkom na pomenu modela v fiziki, formulacije modela in potrebnih aproksimacij oziroma poenostavitvi.

### Objectives and competences:

- Survey of basic concepts of theoretical classical and modern physics from the historical point of view of development of ideas and concepts. The interaction of theory and experiment with concomitant technological development are emphasized.

- To emphasize the importance of having available mathematical tools for solving problems of theoretical physics. The role of a model in physics, its formulation and related approximations and simplifications are stressed.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Študent razume obravnavane fizikalne zakonitosti, sposoben je kvantitativno opisati izbrane fizikalne probleme, napovedati rezultate z relevantnimi matematičnimi modeli in jih interpretirati.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Prenos in uporaba znanja ter matematičnih orodij za obravnavo fizikalnih problemov.
- Seznanitev z osnovami merskih metod v fiziki.
- Uporaba informacijske tehnologije: uporaba programskih orodij za statistično analizo podatkov izmerjenih v fizikalnem laboratoriju in uporaba specializiranih programskih paketov, kot pomoč pri

### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- A student understands laws in physics. He knows to formulate physical problems in a quantitative way, to make predictions by the use of relevant mathematical models and to interpret the predictions.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Transfer and use of the knowledge and mathematical tools to analyze physics problems.
- Getting familiar with the basics of measuring methods in physics.
- Use of information technology: use of specialised software packages for statistical analysis of experimental data and specialised software as a support in



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

reševanju zahtevnejših matematičnih problemov teoretične fizike <ul style="list-style-type: none"><li>Praktična znanja in laboratorijske veščine: rokovanje z merilnimi napravami in laboratorijsko opremo.</li></ul>	solving demanding mathematical problems of theoretical physics <ul style="list-style-type: none"><li>Practical and laboratory skills: handling with measuring devices and laboratory equipment.</li></ul>	
<b>Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja  Seminarske (računske) vaje Laboratorijske vaje	<b>Learning and teaching methods:</b> Lectures  Tutorial, coursework Laboratory work	
<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Assessment:</b>	
Ustni izpit Pisni izpit Laboratorijsko delo	Delež (v %) / Weight (in %)  35% 35% 30%	Oral exam Written exam Laboratory work

Opomba: Laboratorijsko delo zajema opravljene laboratorijske vaje, izdelano poročilo laboratorijskih vaj in zagovor.

Note: The laboratory work includes the completed laboratory exercises, prepared reports, and the defense of the laboratory exercises.

#### Reference nosilca / Lecturer's references:

- ADAM, Nuša, POTRČ, Melani (umetnik), SLAVINEC, Mitja, ZAVEC PAVLINIČ, Daniela, KLEMENČIČ, Eva. Termoanaliza pametnih grelnih tekstilij za avtomobilске sedeže. *Anali PAZU*. [Tiskana izd.]. apr. 2022, letn. 12, št. 1, str. 67-78, ilustr. ISSN 2232-416X. <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-8RCMMRTB>, DOI: [10.18690/analipazu.12.1.67-78.2022](https://doi.org/10.18690/analipazu.12.1.67-78.2022). [COBISS.SI-ID [106754307](https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-106754307)]
- KLEMENČIČ, Eva, ZAVEC PAVLINIČ, Daniela, SLAVINEC, Mitja. Modelling the impact of moisture on the thermal conductivity of cotton jersey. *Fibres & textiles in Eastern Europe : an international magazine devoted to current problems of the textile industries in Central and Eastern Europe*. 2021, vol. 29, iss. 2 (146), str. 61-65. ISSN 1230-3666. <http://www.fibtex.lodz.pl/article2286.html>, DOI: [10.5604/01.3001.0014.6083](https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.6083). [COBISS.SI-ID [60647427](https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-60647427)],
- HÖLBL, Arbresha, PAL, Kaushik, SLAVINEC, Mitja, KRALJ, Samo. Slave-master mechanism of thermotropic liquid crystal phase transitional behavior. *Physica. B, Condensed matter*. [Print ed.]. Oct. 2022, vol. 642, str. 1-8. ISSN 0921-4526. DOI: [10.1016/j.physb.2022.414142](https://doi.org/10.1016/j.physb.2022.414142). [COBISS.SI-ID [117878531](https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-117878531)],



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

4. ÜLEN, Simon, SLAVINEC, Mitja. Ali so naloge izbirnega tipa primerno orodje za ocenjevanje znanja? = Are multiple-choice tests a sufficient tool for the assessment of knowledge?. *Anali PAZU*. [Tiskana izd.]. 2020, letn. 10, št. 1/2, str. 19-22, ilustr. ISSN 2232-416X. [http://anali-pazu.si/sites/default/files/Simon\\_Ulen\\_Mitja\\_Slavinec.pdf](http://anali-pazu.si/sites/default/files/Simon_Ulen_Mitja_Slavinec.pdf), <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-ZANGA7SC>. [COBISS.SI-ID [33552387](#)]
5. LI, Wen-Jing, JIANG, Luo-Luo, CHEN, Zhi, PERC, Matjaž, SLAVINEC, Mitja. Optimization of mobile individuals promotes cooperation in social dilemmas. *Chaos, solitons and fractals*. [Print ed.]. Dec. 2020, vol. 141, str. 1-7. DOI: [10.1016/j.chaos.2020.110425](https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110425). [COBISS.SI-ID [37159939](#)],