



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
Predmet:	Fizika za matematike					
Course title:	Physics for mathematicians					
Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field			Letnik Academic year	Semester Semester	
Matematika				3.	6.	
Mathematics				3.	6.	
Vrsta predmeta / Course type						
Univerzitetna koda predmeta / University course code:						
Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30	15		90	6
Nosilec predmeta / Lecturer: Mitja SLAVINEC						
Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	SLOVENSKO/SLOVENE				
	Vaje / Tutorial:	SLOVENSKO/SLOVENE				
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:				Prerequisites:		
Pogojev ni.				None.		
Vsebina:				Content (Syllabus outline):		
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: zakoni termodinamike; kinetična teorija plinov; temperaturno raztezanje snovi. 3. Električna in magnetizem: električna sila, Coulombov zakon in koncept električnega polja; električni potencial;				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. 2. Statistical thermodynamics: laws of thermodynamics, kinetic theory of gases, temperature expansion. 3. Electricity and magnetism: the electric force, the Coulomb's law and the concept of the electric field; the electric potential;		



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

<p>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> <ol style="list-style-type: none">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>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> <ol style="list-style-type: none">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
--	---

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
- 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



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

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 reševanju zahtevnejših matematičnih problemov teoretične fizike
- Praktična znanja in laboratorijske veščine: rokovanje z merilnimi napravami in laboratorijsko opremo.

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 solving demanding mathematical problems of theoretical physics
- Practical and laboratory skills: handling with measuring devices and laboratory equipment.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

Metode poučevanja in učenja:		Learning and teaching methods:	
Predavanja Seminarske (računske) vaje Laboratorijske vaje		Lectures Tutorial, coursework Laboratory work	
Načini ocenjevanja:		Assessment:	
	Delež (v %) / Weight (in %)		
Ustni izpit	35%	Oral exam	
Pisni izpit	35%	Written exam	
Praktično delo v laboratoriju (poročilo in zagovor)	30%	Practical work in laboratory	
Za uspešno zaključeno učno enoto mora biti vsak del posebej pozitiven.		For a successfully finished course, all parts of the assesment must be positive.	

Reference nosilca / Lecturer's references:

SHAFIEI, Mohadeseh, PARASTESH, Fatemeh, JALILI, Mahdi, JAFARI, Sajad, PERC, Matjaž, SLAVINEC, Mitja. Effects of partial time delays on synchronization patterns in Izhikevich neuronal networks. *The European physical journal. B, Condensed matter physics*. 2019, iss. 2, art. no. 36, str. 1-7. ISSN 1434-6028. DOI: [10.1140/epjb/e2018-90638-x](https://doi.org/10.1140/epjb/e2018-90638-x)

PERC, Matjaž, GORIŠEK MIKSIĆ, Nina, SLAVINEC, Mitja, STOŽER, Andraž. Forecasting COVID-19. *Frontiers in physics*. Apr. 2020, vol. 8, art. no. 127, str. 1-5. ISSN 2296-424X. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=78160>, DOI: [10.3389/fphy.2020.00127](https://doi.org/10.3389/fphy.2020.00127). [COBISS.SI-ID [25194760](https://www.cobiss.si/id/25194760)]

KLEMENČIČ, Eva, SLAVINEC, Mitja. Livestock contribution to greenhouse gas emissions. V: CELEC, Robert (ur.). *Ecological influences on different life aspects*. [1. Aufl.]. Hamburg: Dr. Kovač, 2020. Str. 73-84, graf. prikazi. Erziehung - Unterricht - Bildung, 192. ISBN 978-3-339-11288-0, ISBN 3-339-11288-6. ISSN 0945-487X.

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)