



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

električni tok, magnetno polje; 4. Valovanje: svetloba, zvok Lastnosti valovanja: odboj, lom, uklon in interferenca. fotoefekt, sevanje črnega telesa. 5. Moderna fizika: foton; de Brogliejeva valovna dolžina; Bohrov model vodikovega atoma 6. Posebna teorija relativnosti: osnovni koncepti, skrčitev dolžin in podaljšanje časa; energija in masa. Vsebina laboratorijskih vaj: 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	electric current, magnetic field; 4.Waves: light, sound. Wave properties: reflection, refraction, diffraction and interference the photoelectric effect, black body radiation 5. Modern physics: photon; de Broglie waves; the model of hydrogen atom according to Bohr 6. The special theory of relativity: basic principles, time dilation and length contraction; energy and mass. Labour works: 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:	
Ustni izpit	Delež (v %) / Weight (in %)	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:

1. WEI, Zhouchao, ZHU, Bin, YANG, Jing, PERC, Matjaž, SLAVINEC, Mitja. Bifurcation analysis of two disc dynamos with viscous friction and multiple time delays. *Applied mathematics and computation*, ISSN 0096-3003. [Print ed.], 2019, vol. 347, str. 265-281, doi: [10.1016/j.amc.2018.10.090](https://doi.org/10.1016/j.amc.2018.10.090).
2. FISTER, Iztok, IGLESIAS, Andres, GÁLVEZ, Akemi, DEL SER, Javier, OSABA, Eneko, FISTER, Iztok, PERC, Matjaž, SLAVINEC, Mitja. Novelty search for global optimization. *Applied mathematics and computation*, ISSN 0096-3003. [Print ed.], 2019, vol. 347, str. 865-881, doi: [10.1016/j.amc.2018.11.052](https://doi.org/10.1016/j.amc.2018.11.052).
3. ÜLEN, Simon, GERLIČ, Ivan, SLAVINEC, Mitja, REPNIK, Robert. Evaluating the effectiveness of physlet-based materials in supporting conceptual learning about electricity. *Journal of science education and technology*, ISSN 1059-0145, 2017, vol. 26, iss. 2, str. 151-160, tabele, doi: [10.1007/s10956-016-9661-1](https://doi.org/10.1007/s10956-016-9661-1).
4. SLAVINEC, Mitja, REPNIK, Robert, KLEMENČIČ, Eva. The impact of moisture on thermal conductivity of fabrics = Meritve vpliva vlage na toplotno prevodnost tkanin. *Anali PAZU*, ISSN 2232-416X, nov. 2016, letn. 6, št. 1/2, str. 8-12, ilustr., graf. prikazi. <http://www.anali-pazu.si/?q=sl/vsebina/meritve-vpliva-vlage-na-toplotno-prevodnost-tkanin>.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

5. SLAVINEC, Mitja, KLEMENČIČ, Eva, AMBROŽIČ, Milan, KRAŠNA, Marjan. Impact of nanoparticles on nematic ordering in square wells. *Advances in condensed matter physics*, ISSN 1687-8108, 2015, vol. 2015, art. ID 532745, str. 1-11, ilustr., doi: [10.1155/2015/532745](https://doi.org/10.1155/2015/532745).