

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Fizika
<b>Course title:</b>	Physics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnika – področje izobraževanja		1	Letni
		ali	
Education in Engineering		2	zimski
		or	
		1	Summer
		or	
		2	winter

**Vrsta predmeta / Course type** izbirni

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15	10				155	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Robert Repnik

**Jeziki / Languages:**

<b>Predavanja / Lectures:</b>	Slovenščina / Slovene
<b>Vaje / Tutorial:</b>	Slovenščina / Slovene

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

Osnovno znanje računalništva.

**Prerequisites:**

Basic knowledge of computer science.

**Vsebina:** \_\_\_\_\_

**Content (Syllabus outline):** \_\_\_\_\_

**Vsebina:**

1. Pregled zgodovinskega razvoja fizike z implikacijami na področju tehnike. Poudarek: Nobelove nagrade, podeljene za fiziko - razlaga osnovnih fizikalnih principov najpomembnejših fizikalnih odkritij.
2. Izbrani primeri sodobnih raziskav v fiziki (Slovenija, tujina).
3. Vpliv dognanj sodobne fizike na življenje ljudi.
4. Raziskovalne metode v fiziki in primerjava z raziskovalnimi metodami v izobraževanju fizike.
5. Korelacija fizike in tehnike, sinergijski učinki obeh raziskovalnih področij.
6. Primeri medpredmetnega povezovanja poučevanja fizike in tehnike v osnovni in srednji šoli.

**Contents:**

1. Overview of the historical development of physics with implications in the field of engineering. Emphasis: Nobel Prize, awarded for physics - the explanation of basic physical principles of the most important physical discoveries.
2. Selected examples of modern research in physics (Slovenia and abroad).
3. Effect of discoveries of modern physics on people's lives.
4. Research methods in physics and comparison of research methods in physics education.
5. Correlation of physics and technology and synergistic effects of these two research fields.
6. Examples of cross-curricular connections of teaching physics and technology (engineering) in primary and secondary school.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Burton, Diana, Bartlett, Steve. Key issues for education researchers, Sage Publications Ltd., London UK, 2009
- Fraenkel, Jack r., Wallen, Norman E., Hyun, Hellen H.. How to design and evaluate Research in Education, McGraw-Hill Companies Inc., New York, USA, 2012
- Newby, Peter. Research Methods for Education, Pearson Education Ltd., Harlow, Essex, UK, 2010
- Cohen, L., Manion, L. in Morrison, K. (2005). *Research methods in Education* (5th ed.). London, New York: RoutledgeFalmer.
- Čagran, B. (2004). *Univariatna in multivariatna analiza podatkov: zbirka primerov uporabe statističnih metod s SPSS*. Maribor: Pedagoška fakulteta.
- Ferguson, G. A. in Takane, Y. (1989). *Statistical Analysis in Psychology and Education* (6th ed.). Singapore: McGraw- Hill .
- Kožuh, B. (2000). *Statistične obdelave v pedagoških raziskavah*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za pedagogiko in andragogiko.
- Sagadin, J. (1991). *Razprave iz pedagoške metodologije. Splošne teme*. Ljubljana: Znanstveni institut Filozofske fakultete.
- Na spletnih straneh Oddelka za fiziko in Oddelka za tehniko objavljena elektronska gradiva / teaching material published on websites of Department of Physics
- Literatura in spletni viri projekta Razvoj naravoslovnih kompetenc
- Spletni viri o raziskavah in projektih s področja izobraževanja fizike v Sloveniji in EU.
- Znanstvene in strokovne revije relevantnih področij.
- Slovenski in tuji elektronski in tiskani visokošolski učbeniki za fiziko.

**Cilji in kompetence:**

- Cilj predmeta je celovito in vzročno-posledično poznavanje razvoja fizike z implikacijami na področju tehnike.
- Poznati in razumeti glavne značilnosti sodobnih raziskav v fiziki ter vpliv na življenje ljudi.
- Primerjati raziskovalne metode v fiziki in v izobraževanju fizike.
- Poznati in znati koristno uporabljati povezavo med fiziko in tehniko v raziskavah in v poučevanju.

**Objectives and competences:**

- The aim of the course is comprehensive and causal overview of the development of physics with the implications in engineering.
- To understand the main features of modern research activities in physics and the impacts on people's lives.
- Compare research methods in physics and in physics education research.
- Be able to successfully apply the connection between physics and technology in research.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:  
 Poznavanje razvoja fizike in sodobnih raziskav.  
 Razumevanje osnovnih fizikalnih principov izbranih pomembnejših fizikalnih odkritij.  
 Razumeti in razvijati korelacije med fiziko in tehniko.  
 Uporabljati raziskovalne metode v fiziki in v fizikalnem izobraževanju v luči korelacije s tehniko.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:  
 Sposobnost kritičnega ovrednotenja znanstvenih dognanj, še posebej glede na vpliv na življenje ljudi.  
 Razvoj sistematičnega in analitičnega razmišljanja na podlagi poznavanja raziskav v naravoslovju in tehniki.  
 Sposobnost izbire in uporabe ustreznih raziskovalnih metod na različnih področjih.  
 Načrtovati in uporabljati kompetence, potrebne za prenos znanstvenih dognanj v pouk (fizike in tehnike).  
 Zmožnost oblikovanja medpredmetnih povezav.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and understanding:  
 Knowledge of the development of physics and modern research in physics.  
 Understanding the basic physical principles of selected important physical discoveries.  
 Understand and develop the correlation between physics and technology (engineering).  
 Use of research methods in physics and in physics education research with the focus on the correlation with the technology (engineering).

Transferable/Key Skills and other attributes:  
 Ability to critically assess scientific discoveries, especially regarding the impact on people's lives.  
 The development of systematical and analytical thinking on the basis of knowledge about research activities in science and technology.  
 The ability to select and to apply appropriate research methods in different areas.  
 Designing and implement the competences needed to transfer scientific discoveries into teaching (physics and technology).  
 The ability to design cross-curricular connections.

**Metode poučevanja in učenja:**

frontalna predavanja,  
 izdelava seminarske naloge,  
 diskusije v elektronskem forumu,  
 e-učenje.

**Learning and teaching methods:**

frontal lectures,  
 seminar work,  
 discussion in electronic forums,  
 e-learning.

**Načini ocenjevanja:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):  
 diskusije v elektronskem forumu,  
 seminarska naloga,  
 pisni izpit,  
 ustni izpit.

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Type (examination, oral, coursework, project):  
 discussion in electronic forums,  
 seminar work,  
 written examination,  
 oral examination.

10 %

30 %

20 %

20 %

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

REPNIK, Robert, MATHELITSCH, Leopold, SVETEC, Milan, KRALJ, Samo. Physics of defects in nematic liquid crystals. *European journal of physics*, ISSN 0143-0807, 2003, 24, str. 481-491, ilustr. [COBISS.SI-ID [12755208](#)], [JCR, SNIP, WoS do 10. 5. 2014: št. citatov (TC): 20, čistih citatov (CI): 16, normirano št. čistih citatov (NC): 27, Scopus do 5. 11. 2014: št. citatov (TC): 21, čistih citatov (CI): 14, normirano št. čistih citatov (NC): 24]

JAGODIČ, Uroš, STAINES, Jacob, KRALJ, Samo, REPNIK, Robert. Teaching complex fields of soft mater, proposal of a new liquid crystal analogy. V: LAMANAUSKAS, Vincentas (ur.). *Philosophy of mind and cognitive modelling in education - 2014*, (Problems of education in the 21st century, ISSN 1822-7864, vol. 61). Siauliai: Scientific Methodological Center Scientia Educologica, 2014, str. 37-45, ilustr. [COBISS.SI-ID [20972552](#)]

REPNIK, Robert, RANJKESH SIAHKAL, Amid, ŠIMONKA, Vito, AMBROŽIČ, Milan, BRADAČ, Zlatko, KRALJ, Samo. Symmetry breaking in nematic liquid crystals: analogy with cosmology and magnetism. *Journal of physics, Condensed matter*, ISSN 0953-8984, 2013, vol. 25, no. 40, str. 404201-1-404201-10, doi: [10.1088/0953-8984/25/40/404201](https://doi.org/10.1088/0953-8984/25/40/404201). [COBISS.SI-ID [20050952](#)], [JCR, SNIP, WoS do 18. 6. 2014: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 28. 11. 2014: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

REPNIK, Robert, POPA-NITA, Vlad, KRALJ, Samo. Mixtures of nanoparticles and liquid crystal phases exhibiting topological defects. V: *Proceedings of the 14th International Topical Meeting Optics of Liquid Crystals (OLC 2011)*, (Molecular crystals and liquid crystals, ISSN 1542-1406, vol. 560, iss. 1). Philadelphia: Taylor and Francis, 2012, vol. 560, iss. 1, str. 115-122, ilustr. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15421406.2012.663187>, doi: [10.1080/15421406.2012.663187](https://doi.org/10.1080/15421406.2012.663187). [COBISS.SI-ID [19420936](#)], [JCR, SNIP, WoS do 5. 11. 2012: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 16. 10. 2012: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0] tipologija 1.08 -> 1.01

PLOJ VIRTič, Mateja, REPNIK, Robert. Improving quality of the educational process by raising teachers' communication skills. V: LAMANAUSKAS, Vincentas (ur.). *Philosophy of mind and cognitive modelling in education - 2012*, (Problems of education in the 21st century, ISSN 1822-7864, vol. 46). Siauliai: Scientific Methodological Center Scientia Educologica, 2012, str. 109-115. [COBISS.SI-ID [19493128](#)]