

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS (leto / year 2016/17)						
<b>Predmet:</b>		Matematična orodja v fiziki				
<b>Course title:</b>		Mathematical tools in physics				
<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level		<b>Študijska smer</b> Study field		<b>Letnik</b> Academic year	<b>Semester</b> Semester	
Visokošolski strokovni študijski program Praktična matematika		ni smeri		2	drugi	
First cycle professional study programme Practical Mathematics		none		2	second	
<b>Vrsta predmeta / Course type</b>				obvezni / compulsory		
<b>Univerzitetna koda predmeta / University course code:</b>				M0452		
<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Vaje</b> Tutorial	<b>Klinične vaje</b> work	<b>Druge oblike študija</b>	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
45		45			60	5
<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>		doc. dr. Tomaž Podobnik				
<b>Jeziki / Languages:</b>		<b>Predavanja / Lectures:</b>		slovenski / Slovene		
		<b>Vaje / Tutorial:</b>		slovenski / Slovene		
<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>				<b>Prerequisites:</b>		
Vpis v letnik študija.				Enrolment in the programme.		
<b>Vsebina:</b>				<b>Content (Syllabus outline):</b>		

<p>Skalarji in vektorji:skalarji in vektorji v matematiki, skalarni in vektorski produkt, translacije, rotacije in zrcaljenje, primeri skalarjev v fiziki: masa in naboj, primeri vektorja v fiziki: krajevni vektor.</p> <p>Odvod:hitrost in pospešek, poševni met in kroženje, elektični tok.</p> <p>Skalarji v fiziki:Galilejeve in Lorenzove transformacije, razdalja med dvema točkama in svetlobna hitrost, kinetična energija.</p> <p>Vektorji v fiziki:sila, gibalna količina, električna sila in jakost električnega polja, navor, vrtilna količina točkastega telesa, kotna hitrost, magnetna sila in gostota magnetnega polja, navor magnetnih sil.</p> <p>Integral:sunek sile, delo, elektično delo in napetost, magnetni pretok.</p> <p>Mešani produkt:indukcija.</p> <p>Skalarji in psevdoskalarji, vektorji in osni vektorji.</p> <p>Tenzorji:</p> <p>vztrajnostni moment.</p> <p>Variacijski račun:</p> <p>lomni zakon.</p> <p>Matrike:</p> <p>reševanje sistema linearnih enačb pri računanju tokov v vezju, matrična geometrijska optika.</p> <p>Diferencialne enačbe:</p> <p>izmenični tok skozi upornik, kondenzator in tuljavo, polnjenje in praznjenje kondenzatorja in tuljave, električno in mehansko nihanje, transformator.</p>	<p>Scalars and vectors:</p> <p>scalars and vectors in mathematics, the dot and the cross products of vectors, translations, rotations and inversions, two examples of scalars in physics: mass and electric charge, an example of a vector in physics: position vector.</p> <p>Derivative:</p> <p>velocity and acceleration, projectile motion, circular motion, electric current.</p> <p>Scalars in physics:</p> <p>Galilean and Lorentz transformations, distance between two points, speed of light, kinetic energy.</p> <p>Vectors in physics:</p> <p>force, momentum, electric force and electric field, torque, angular momentum of a pointlike particle, angular velocity, magnetic force and flux density, torque of magnetic forces.</p> <p>Integral:</p> <p>impulse, work, electric work and voltage, magnetic flux.</p> <p>Mixed (or scalar triple) product:</p> <p>induction.</p> <p>Scalars and pseudoscalars, vectors and axial vectors.</p> <p>Tensors:</p> <p>inertia tensor.</p> <p>Calculus of variations:</p> <p>Fermat's principle of refraction.</p>
---	---

<p>Verjetnostni račun:</p> <p>radioaktivni razpad, kinetična teorija plinov, kvantna mehanika.</p>	<p>Matrices:</p> <p>systems of linear equations in electric circuits, matrix geometric optics.</p> <p>Differential equations:</p> <p>resistors, capacitors and coils in alternating current circuits, charging and discharging of capacitors and coils, electrical and mechanical oscillations, transformer.</p> <p>Probability calculus:</p> <p>radioactive decay, kinetic theory of gasses, quantum mechanics.</p>
--	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

<p>Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternelj: Fizika za srednje šole – 1. del, DZS, Ljubljana, 1999.</p> <p>Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternelj: Fizika za srednje šole – 2. del, DZS, Ljubljana, 2000.</p> <p>I. Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternelj, M. Rosina, J. Strnad: Fizika za srednje šole – 3. del, DZS, Ljubljana, 2002.</p> <p>J. Strnad, Fizika – 1.del, DMFA založništvo, Ljubljana, 1984.</p> <p>J. Strnad, Fizika – 2.del, DMFA založništvo, Ljubljana, 1985.</p> <p>J. Strnad, Fizika – 3.del, DMFA založništvo, Ljubljana, 1982.</p> <p>I. Kuščer, A. Kodre: Matematika v fiziki in tehniki. DMFA založništvo, Ljubljana, 2006.</p>
---

**Cilji in kompetence:**

<p>Pri predavanjih študenti spoznajo možnosti za uporabo različnih matematičnih orodij pri obravnavi fizikalnih tem. Spretnost uporabe orodij in modeliranja razvijejo na vajah, kjer z asistentom rešujejo računske naloge, in z dodatnim samostojnim reševanjem nalog.</p>
--

**Objectives and competences:**

<p>Lectures possibilities to apply mathematical tools in physics. At tutorials and with individual practice, students develop skills of independent modelling and applying these tools.</p>
---

**Predvideni študijski rezultati:**

**Intended learning outcomes:**

Znanje in razumevanje: Poglobljeno obravnavanje fizikalnih tem, ki jih študenti spoznajo pri predmetu Uvod v fiziko v prvem letniku. Znanje, pridobljeno pri matematičnih predmetih, omogoča uporabo zahtevnejših matematičnih orodij pri obravnavi fizikalne snovi.

Uporaba:

Zmožnost samostojnega reševanja fizikalnih problemov (fizikalnega modeliranja).

Refleksija:

Študenti uvidijo povezavo med abstraktno matematično teorijo in naravoslovno (empirično) znanostjo.

Prenosljive spretnosti – niso vezane le na en predmet: Zmožnost modelskega pristopa v različnih okoljih (naravoslovne znanosti, ekonometrija, modelska sociologija ...).

Knowledge and understanding:

Topics, encountered first at Introduction to physics, are now covered in greater depth by invoking knowledge and tools, acquired at mathematical courses.

Application:

Ability of independent solving of physics problems.

Reflection:

Insight into the interplay between mathematics and empirical science.

Transferable skills:

To approach and to solve problems in science by modelling.

**Metode poučevanja in učenja:**

predavanja, vaje, konzultacije

**Learning and teaching methods:**

Lectures, exercises, consultations

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

50%

Type (examination, oral, coursework, project):

izpit iz vaj (dva kolokvija ali pisni izpit),

50%

two midterm exams instead of written exam, written exam,

test iz teorije in ustni izpit (zagovor).

<p>Študentje dobijo dve oceni:</p> <p>eno iz izpita iz vaj, drugo iz testa iz teorije in zagovora</p> <p>Ocene: 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno) (po Statutu UL)</p>		<p>test and oral exam.</p> <p>Grading: 1-5 (fail), 6-10 (pass) (according to the Statute of UL)</p>
---	--	---

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

PODOBNIK, Tomaž, ŽIVKO, Tomi. On probabilistic parametric inference. Journal of statistical planning and inference, ISSN 0378-3758, 2014, vol. 142, no. 12, str. 3152-3166. [COBISS.SI-ID 27449383]

DELPHI Collaboration, ABREU, P., ERŽEN, Borut, GOLOB, Boštjan, KRIŽNIČ, Ervin, PODOBNIK, Tomaž, STANIČ, Samo, ZAVRTANIK, Danilo, et al. Measurement of  $V_{cs}$  using W decays at LEP2. Physics letters. Section B, ISSN 0370-2693. [Print ed.], 1998, vol. 439, str. 209-224. [COBISS.SI-ID 35835]

ARGUS Collaboration, ALBRECHT, H., BRAČKO, Marko, KERNEL, Gabrijel, KRIŽAN, Peter, KRIŽNIČ, Ervin, MEDIN, Gordana, PODOBNIK, Tomaž, ŽIVKO, Tomi, et al. A partial wave analysis of the reaction  $[\gamma][\gamma] [to] [\pi][sup]+[\pi][sup]-[\pi][sup]0$ . Zeitschrift für Physik C. Particles and fields, ISSN 0170-9739, 1997, vol. 74, str. 469-477. [COBISS.SI-ID 12892711]