

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Izbrana poglavja iz matematične fizike
Course title: Selected chapters in mathematical physics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnologije in sistemi – prva stopnja	Tehnologije in sistemi	drugi	tretji
Technologies and systems – 1st cycle	Technologies and systems	second	third

Vrsta predmeta / Course type obvezni/obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 00200

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30			105	6

Nosilec predmeta / Lecturer: Izr. prof. dr. Franci Merzel

Predavanja / Lectures: slovenski/slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski/slovenian

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

- vpis v drugi letnik študija,
- opravljen izpit iz predmeta inženirska in tehniška matematika,
- študent mora pred izpitom pravočasno oddati portfolio z opravljenimi vajami in biti ustrezno prisoten vajah in predavanjih.

Prerequisites:

Vsebina:

- *Linearna algebra*. Matrike, determinante, reševanje sistemov linearnih enačb, inverzne matrike, preslikave nad vektorji, problem lastnih vrednosti, tenzorji.
- *Številске in funkcijske vrste*. Definicija, konvergenca vrste, Taylorjeva vrsta, uporaba.
- *Funkcija dveh in več neodvisnih spremenljivk*. Definicija, zgledi, parcialni odvodi in totalni diferencial, ekstremi, vezani ekstremi, uporaba v fiziki in tehniki.
- *Vektorska analiza*. Skalarna in vektorska polja, gradient, divergenca, rotor.
- *Dvojni in mnogoteri integrali*. Računanje in uporaba.
- *Navadne diferencialne enačbe*. Diferencialne enačbe z ločljivimi spremenljivkami, Linearne diferencialne enačbe in linearne diferencialne enačbe II. reda s konstantnimi koeficienti. Zgledi iz fizike in tehnike
- *Osnove Fourierove analize*.
- *Osnove verjetnostnega računa in statistike*. Definicija verjetnosti, porazdelitvena funkcija, pričakovana vrednost stohastične spremenljivke.

Content (Syllabus outline):

--

Temeljni literatura in viri / Readings:**Obvezna**

Turnšek, A. (2007) *Tehniška matematika*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.

Riley, K. F., Hobson, M. P. and Bence, S. J. (2006) *Mathematical Methods for Physics and Engineering*. Cambridge University Press.

Priporočena

Kuščer, I., Kodre, A. (1994) *Matematika v fiziki in tehniki*. Ljubljana: DMFA.

Vidav, I. (1994) *Višja matematika 1*. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije.

Vidav, I. (1975) *Višja matematika 2*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Mizori-Oblak, P. (1997) *Matematika za študente tehnike in naravoslovja*. Del 2. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.

Bronštejn, I., Semendjajev, K. (1994) *Matematični priročnik*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- poznavanje osnovnih pojmov matematike in njihova uporaba,
- sposobnost matematičnega razumevanja tehničnih problemov in uporaba matematike pri reševanju le-teh – sposobnost uporabe pridobljenega teoretičnega znanja v praksi,
- sposobnost razumevanja in uporabe sodobnih teorij s področja matematičnih, tehniških, tehnoloških in naravoslovnih ved,
- sposobnost evidentiranja problema in njegove analize ter predvidevanja rešitev,
- sposobnost obvladovanja standardnih razvojnih metod, postopkov in procesov,
- avtonomnost v strokovnem delu s področja tehnologij in sistemov,
- sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanja,
- izdelovanje, spremljanje in vodenje tehnične dokumentacije,
- sposobnost stalne uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije na svojem strokovnem področju,
- usposobljenost za svetovalno delo (prenos znanja).

Objectives and competences:**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Študent/študentka:

- pozna osnovne matematične pojme,
- se usposobi za uporabo matematike pri analizi in reševanju tehniških problemov v inženirski stroki,
- se usposobi za uporabo informacijske in komunikacijske tehnologije pri reševanju matematičnih tehniških problemov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov),*
- *vaje, kjer bodo študentje na konkretnih problemih ponovili, utrdili in dodatno osvetlili pojme in metode, spoznane na predavanjih,*
- *raziskovalni seminarji,*
- *individualni študij ob uporabi CD - roma.*

Learning and teaching methods:

--

Načini ocenjevanja:

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

- kolokviji so oblika sprotnega preverjanja in ocenjevanja znanja, uspešno opravljeni vsi kolokviji lahko nadomestijo pisni del izpita,
- pisni izpit
- ustni izpit
- sprotno delo

Ocenjevalna lestvica: ECTS.

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):

70% ocene

20% ocene

10% ocene

Reference nosilca / Lecturer's references:

Merzel, F. (1996) Direct orbital-free calculations using DTF and one-electron Green's functions: applications to atoms. *Chem. Phys. Lett.*, vol. 263, 507–512.

Merzel, F., Smithremy, J. C. (2002) SASSIM: a method for calculating small-angle X-ray and neutron scattering and the associated molecular envelope from explicit-atom models of solvated proteins. *Acta crystallogr., D, Biol. crystallogr.*, vol. D 58, 242–249.

Merzel, F., Smith, J. C. (2002) Is the first hydration shell of lysozyme of higher density than bulk water?. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 99, no. 8, 5378–5383.

Merzel, F. (2004) Molecular electronic structure problem solved by numerical one-electron Green's functions. *Int. j. quant. chem.*, vol. 96, no. 6, 554–561.

Janežič, D., Praprotnik, M., Merzel, F. (2005) Molecular dynamics integration and molecular vibrational theory. I, New symplectic integrators. *J. chem. phys.*, vol. 122, no. 17, art. no. 174101, 14.

Merzel, F., Hodošček, M., Janežič, D., Sanson, A. (2006) New force field for calcium binding sites in annexin-membrane complexes. *J. comput. chem.*, vol. 27, no. 4, 446–452.

Janežič, D., Merzel, F. (1999) Long time step MD simulations using split integration symplectic method. V: P. Deuffhard (ur.), J. Hermans (ur.), B. Leimkuhler (ur.), A. E. Mark (ur.), S. Reich (ur.), R. D. Skeel (ur.) (1999). *Computational molecular dynamics: challenges, methods, ideas (Lecture notes in computational science and engineering, 4)*. Berlin [etc.]: Springer, cop. 1999, 332–348.