

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Matematična fizika 2
Course title: Mathematical Physics 2

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Fizika		2	4
Physics			

Vrsta predmeta / Course type:

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Terenske vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30			165	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Predavanja / Lectures:
Languages: Vaje / Tutorial:

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

Formalno in neformalno predznanje na področjih matematične analize, algebre, mehanike, elektromagnetizma, termodinamike.

Prerequisites:

Formal or non-formal knowledge in the field of mathematical analysis, algebra, mechanics, electromagnetism, thermodynamics.

Vsebina:

1) Analitične aproksimacije
Diracova delta funkcija, funkcije ene in funkcije večih spremenljivk, limite, Variacijski račun, Euler-Lagrangejeve enačbe.

2) Fourierova analiza
Laplaceova transformacija, korelacijske funkcije, avtokorelacijska funkcija.

3) Navadne diferencialne enačbe
Hitrostna polja, analitične metode reševanja, primeri enačb prvega reda, enodimenzionalna stacionarna polja, reševanje s pomočjo

Content (Syllabus outline):

1) Analytical approximations
Linearization, differential calculus, Dirac delta function, Taylor series of one or multiple variables, limits', variational calculus, Euler – Lagrange equations.

2) Fourier analysis
Description of sinusoidal oscillations, Fourier series, Fourier transformation, Laplace transformation, correlation function, autocorrelation function.

3) Ordinary differential equations
Velocity fields, analytical methods, few

Laplaceove transformacije.

4) Parcialne diferencialne enačbe

Valovna, difuzijska in Schrödingerjeva enačba, metoda separacije, robni pogoji, reševanje s pomočjo Fourierove transformacije, Greenove funkcije.

5) Verjetnostni račun.

Splošni pojmi, porazdelitve (zvezna, Gaussova, Maxwelllova, Poissonova), spektri, povprečja, fluktuacije, stohastični procesi.

examples of ordinary differential equations, used in physics, one dimensional stationary fields, Laplace transformation method.

4) Partial differential equations

Diffusion equation, wave equation, Schrödinger equation, method of separation of variables, boundary conditions, Fourier transformation method, Green functions.

5) Probability

General introduction, distributions (continuous, Gauss, Maxwell, Poisson), spectra, averages, fluctuations, stochastic processes.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- I. Kuščer, A. Kodre: Matematika v fiziki in tehniki; DMFA; Ljubljana 1994.
- S. Pahor: Uvod v analitično mehaniko. DMFA, Ljubljana 1989.
- I. Vidav: Variacijski račun. DMFA, Ljubljana 1991.
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence: Mathematical Methods for Physics and Engineering; Cambridge University Press; Cambridge 2000.
- Brešar: Matematika III; Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Maribor, Maribor 1995.
- C. Harper: Introduction to Mathematical Physics. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1976.
- Arfken: Mathematical Methods for Physicists. New York, S. Francisco, London: Academic Press, 1970.
- B. M. Budak, A. A. Samarskii, A. N. Tikhonov: A collection of problems on Mathematical Physics. New York: Pergamon Press, 1980.
- J. Kevorkian: Partial Differential Equations. Belmont: California Wadsworth Brooks/Cole, 1990.
- V. Bitsadze, D. F. Kalinichenko: A Collection of problems on the Equations of Mathemammtical Physics. Moscow: Mir Publishers, 1980.

Cilji in kompetence:

Študentje ponovijo osnovna matematična orodja in principe ter razširijo uporabo na fizikalne probleme. Tvorijo ustrezne matematične modele za fizikalne probleme, formulirajo ustrezne robne pogoje in fizikalno interpretirajo dobljene rezultate.

Objectives and competences:

The students refresh their knowledge about several mathematical tools and expand their application to physical problems. They form appropriate mathematical models for physical problems, formulate boundary conditions and interpret the obtained solutions.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:

Kompleksno razumevanje fizikalnih zakonitosti in sposobnost le-te kvantitativno opisati, napovedati in izračunati rezultate

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Rešitev fizikalnih in tehničnih problemov z matematičnimi orodji in postopki.

Knowledge and understanding:

Complex understanding of physical laws and ability to qualitatively describe them, predict and calculate results.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Solution of physical and technical problems using the mathematical tools and methods.

Metode poučevanja in učenja:

Postavitev problema, izbira potrebnih matematičnih orodij za reševanje, postavitev matematičnega modela, analitično in numerično reševanje. Interpretacija dobljenih rešitev.

Learning and teaching methods:

Setting up of a physical problem, selection of appropriate mathematical tools, setting up a mathematical model, finding of an analytical or numerical s

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit	40	Type (examination, oral, coursework, project): Written exam
Ustno izpit	40	Oral exam
Seminarska naloga	20	Seminar paper

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

SLAVINEC, Mitja, CRAWFORD, G. D., KRALJ, Samo, ŽUMER, Slobodan. Determination of the nematic alignment and anchoring strength at the curved nematic-air interface. *J. appl. phys.*, 1997, vol. 81, str. 2153-2156. [COBISS.SI-ID [5769736](#)]

SLAVINEC, Mitja, KRALJ, Samo. Annihilation of nematic point defects within a cylindrical tube = Anihilacija nematičnih točkovnih defektov v cilindrični kapilari. *Znan. rev. (Maribor)*, 1997, letn. 9, št. 1, str. 19-25, ilustr. [COBISS.SI-ID [77702144](#)]

SLAVINEC, Mitja, KRALJ, Samo, ŽUMER, Slobodan. Formation of edge dislocations in the surface constrained smectic a film. *Mol. cryst. liq. cryst. sci. technol., A Mol. cryst. liq. cryst.*, 2000, vol. 351, str. 153-160, ilustr. [COBISS.SI-ID [10579464](#)]

SLAVINEC, Mitja, KRALJ, Samo, ŽUMER, Slobodan, SLUCKIN, T. J. Surface depinning of smectic-A edge dislocations. *Phys. rev., E Stat. phys. plasmas fluids relat.*, 2001, 63, str. 031705-1-031705-6. [COBISS.SI-ID [1277796](#)]

SVETEC, Milan, SLAVINEC, Mitja. Structural transition of nematic liquid crystal in cylindrical capillary as a result of the annihilation of two point defects. *J. chem. phys.*, 2008, vol. 128, no. 8, str. 084704-1-084704-6, ilustr. <http://link.aip.org/link/?JCPA6/128/084704/1>, <http://dx.doi.org/10.1063/1.2839301>.

[COBISS.SI-ID [15899400](#)]