



Univerza v Mariboru
University of Maribor



Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Matematična fizika 2
Subject Title:	Mathematical Physics 2

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Fizika / Physics		2	4

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30			165	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

Mitja Slavinec, Jure Dobnikar

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture:

Vaje / Tutorial:

Slovensko / Slovene

Slovensko / Slovene

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
Linearizacija, računanje z diferenciali, Diracova delta funkcija, Taylorjeva vrsta funkcije ene in funkcije večih spremenljivk, limite, Variacijski račun, Euler-Lagrangejeve enačbe.

2) Fourierova analiza
Opis sinusnih nihanj, Fourierove vrste, Fourierova transformacija, 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 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,

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 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,

Maxwellova, Poissonova), spektri, povprečja, fluktuacije, stohastični procesi.

Gauss, Maxwell, Poisson), spectra, averages, fluctuations, stochastic processes.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

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.
 F. 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.
 G. 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.
 A. V. Bitsadze, D. F. Kalinichenko: *A Collection of problems on the Equations of Mathematical Physics*. Moscow: Mir Publishers, 1980.

Cilji:

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:

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:

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.

Intended learning outcomes:

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 solution. Interpretation of obtained solutions.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
 Weight (in %)

Assessment:

Pisni izpit
 Ustno izpit
 Seminarska naloga

40
 40
 20

Written exam
 Oral exam
 Seminar paper