



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Matematična fizika 1
Subject Title:	Mathematical Physics 1

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Fizika / Physics		2	3

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			135	7

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Predavanja / Lecture:
Languages: Vaje / Tutorial:

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

predznanje na področjih matematične analize, algebre, mehanike, elektromagnetizma.

Prerequisites:

preknowledge in the field of mathematical analysis, algebra, mechanics, electromagnetism.

Vsebina:

1.) Funkcije ene in več spremenljivk.
Posebne funkcije (trigonometrične, eksponentna, logaritemska, hiperbolične.), polinomi, grafi funkcij, lastnosti funkcij, zaloga vrednosti, funkcijsko območje, funkcije kompleksne spremenljivke, vektorji.

2.) Odvod in integral.
Odvajanje (hitrost, pospešek, moč), iskanje ekstremov, integriranje in določeni integral (delo, pot, energija), parcialni odvodi (uporaba v termodinamiki), klasifikacija ekstremov funkcij dveh spremenljivk, dvojni in trojni integral (masa, težišče, vztrajnostni moment), Jacobijeva determinanta.

3.) Matrike in tenzorji
Vektorska in tenzorska algebra, determinanta, inverzne matrike, kompleksne in hermitsko konjugirane matrike, lastni vektorji in lastne vrednosti, linearne transformacije in operatorji, sistemi linearnih enačb, fizikalna uporaba tenzorjev (vztrajnostni moment, dielektrična konstanta, toplotna prevodnost), Jonesove matrike.

4.) Vektorji
Vektorska polja, gradient (tokovi), divergenca, rotor, drugi odvodi, Gaussov teorem, Stokesov teorem, konzervativna polja in potenciali, Maxwellove

Content (Syllabus outline):

1) Functions of one and multiple variables
Special functions (trigonometric, exponential, logarithmic, hyperbolic), polynomial, function graph, function properties, functions of complex variable, vectors.

2) Derivative and integration
Derivation (velocity, acceleration, power), extreme finding, integration (work, length, energy), partial derivative (use in thermodynamics), classification of two variable extremes, double triple integration (mass, centre of gravity, moment of inertia), Jacoby determinant.

3) Matrices and tensors
Vectorial and tensorial algebra, determinants, reciprocal matrices, complex and Hermitian conjugated matrices, eigenvectors, eigenvalues, linear transformations and operators, linear systems of equations, use of tensors in physics (moment of inertia, dielectric constants, heat conductivity), Jones matrices.

4) Vectors
Vector fields, gradient, divergence, rotational, second derivatives, Gauss theorem, Stokes theorem, conservative fields and potentials, Maxwell

enačbe.

equations.

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.
- 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:
Reševanje 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	40	Written exam
Ustno izpit	40	Oral exam
Seminarska naloga	20	Seminar paper