Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za naravoslovje in matematiko / Faculty of Natural Sciences and Mathematics

OPIS PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Napredne matematične metode v fiziki
Subject Title:	Advanced mathematical methods in physics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
FIZIKA PHYSICS		1 ali 2	1 ali 2

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. Vaje Lab. Work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	**20**				**250**	**10**

Nosilec predmeta / Lecturer: Andreas Ruffing

Jeziki / Languages:
Predavanja / Lecture: slovenski/Slovenian in/and angleški s slovenskim prevodom/English with translation in Slovenian
Vaje / Tutorial:

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

Ni posebnih zahtev.

Prerequisites:

No special prerequisites.

Vsebina:

Linearni prostori
Banachovi in Hilbertovi prostori
Simetrični in kompaktni operatorji
Sebi-adjungirani oparatorji
Osnove spektralne teorije
Perturbativna teorija linearnih operatorjev
Matematične osnove Schrödingerjeve enačbe
Točne rešitve Schrödingerjeve enačbe
Specialne funkcije in ortogonalni polinomi
Strategija reševanja za navadne diferencialne enačbe
Eliptične parcialne diferencialne enačbe
Hiperbolične parcialne diferencialne enačbe
Parabolične parcialne diferencialne enačbe
Primeri nelinearnih parcialni diferencialnih enačb
Stefanov problem
Osnove teorije verjetnosti
Uvod v teorijo porazdelitev
Koncept Sobolev-ovega prostora

Contents (Syllabus outline):

Linear spaces
Banach and Hilbert spaces
Symmetric and compact operators
Self-adjoined operators
Fundamentals of spectral theory
Perturbative theory of linear operators
Mathematical foundations of the Schroedinger equation
Exact solutions of the Schroedinger equation
Special functions and orthogonal polynomials
Strategies in solving ordinary differrential equations
Elliptic partial differential equations
Hiperbolic partial differential equations
Parabolic partial differential equations
Examples of nonlinear partial differential equations
Stefan's problem
Fundamentals of probability theory
Introduction to the theory of distributions
Concept of the Sobolev space

Temeljni študijski viri / Textbooks:

C.L. De Vito, Functional Analysis and Linear Operator Theory, Addison Wesley 1990.
A. Tveito, R. Winther, Introduction to Partial Differential Equations. A Computional Approach, Springer, Berlin 1998.
R.B. Guenther, J.W.Lee, Partial Differential Equations of Mathematical Physics and Integral Equations, Dover Publications Inc., New York 1996.
M. Reed, B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics, Vol.1,2,3,4, Academic Press 1980.
T. Kato, Perturbation Theory for Linear Operators, Springer, Berlin 1995.

Cilji:

- Razumeti osnove matematične fizike
- Znati uporabljati orodja matematične fizike
- Pridobiti si sposobnost samostojnega dela na tem področju

Objectives:

- Understanding the fundamentals of mathemtical physics
- Gaining ability to use the tools of mathematical physics
- Gaining ability of independent work in this field

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:	Knowledge and Understanding:
• Znanje osnov matematične fizike • Razumevanje osnovnih orodij in sposobnost uporabiti jih pri raziskovalnem delu	• Knowledge of the fundamentals of mathematical physics • Understanding the basic tools and ability to use them in research
Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:	Transferable/Key Skills and other attributes:
• Sposobnost uporabe metod • Uporaba znanja pri raziskovalnem delu	• Ability to use the methods • Usage of the knowledge in research work

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
Predavanja, seminar	Lectures, seminar

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• Ustni izpit • Projektne naloge	50% 50%	• Oral exam • Projects