

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: MATEMATIKA II
Course Title: MATHEMATICS II

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
MAG Kemija, 2. stopnja	/	1.	1.
USP Chemistry, 2 nd Cycle	/	1 st	1 st

Vrsta predmeta / Course Type:

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

K2123

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual Work	ECTS
30	15	30 SV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

izr. prof. dr. Jasna Prezelj / Dr. Jasna Prezelj, Associate Professor
 prof. dr. Bojan Magajna / Dr. Bojan Magajna, Full Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

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

Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student.

Vsebina:

Dvojni in trojni integral: definicija in osnovne lastnosti (najprej za dvojni integral), računanje integralov v kartezičnih, polarnih cilindričnih in sferičnih koordinatah, primeri, dolžine krivulj, površine ploskev in prostornine teles, delo in pretok vektorskega polja, Gaussov in Stokesov izrek.

Fourierove vrste: Hilbertovi prostori, prostori funkcij kot Hilbertovi prostori, baza prostora, ortogonalnost in ortonormiranost, periodične funkcije reševanje enačbe nihanja strune in

Content (Syllabus outline):

Double and triple integral: definition and basic properties, Cartesian, polar, cylindrical and spherical coordinates, examples, length of a curve, area and volume, flux and work, Gauss and Stokes theorem.

Fourier series: scalar product, spaces of functions with scalar product (Hilbert space), orthonormal base, periodic functions, examples of trigonometric orthonormal bases, examples of Fourier expansions, applications to wave and heat equation, eigenfunctions.

Fourier transform: derivation of the transform from Fourier series and inverse formula, basic properties, convolution, inverse formula, unitariness, applications: heat, wave and time independent Schroedinger equation.

toplotne enačbe, lastne funkcije), Fourierove vrste.

Fourierova transformacija: prehod od Fourierove vrste do Fourierove transformacije in inverzna formula, razumevanje koncepta Fourierove transformiranke, osnovne lastnosti, konvolucija, unitarnost, uporaba pri reševanju nekaterih parcialnih diferencialnih enačb (toplotna enačba, od časa neodvisna Schroedingerjeva enačba)

Verjetnost in statistika: osnovni pojmi, pogojna verjetnost, neodvisni dogodki in poskusi, Bernoullijevo zaporedje, slučajne spremenljivke (zvezne in diskretne) in porazdelitvene funkcije, dvorazsežne porazdelitve, pričakovana vrednost in varianca, korelacija, zakon velikih števil, enostavno slučajno vzorčenje

Probability: basic notions, conditional probability, Bernoulli trials, discrete and continuous random variables, one and two dimensional distribution functions, examples, expected value, variance, correlation, law of large numbers, simple random sampling.

Temeljna literatura in viri / Readings:

1. Josip Globevnik in Miha Brojan: Analiza II, FMF, 2012 (Poglavje dvojni in trojni integral).
2. Anton Suhadolc: Metrični prostor, Hilbertov prostor, Fourierova analiza, Laplaceova transformacija, DMFA 1998 (poglavji Fourierove vrste in Fourierova transformacija).
3. Milan Hladnik: Verjetnost in statistika, Založba FE in FRI, 2002 (poglavje Verjetnost in statistika)

Dopolnilna literatura:

1. P. Mizori-Oblak: Matematika za študente tehnike in naravoslovja, 2. Del FS, 1997.
2. H. P. Greenspan, D.J. Benney / J.E. Turner: Calculus: an introduction to applied mathematics, McGraw-Hill, Toronto, 1986
3. Rajko Jamnik: Matematika, DMFA Slovenije, 1994.
4. Bojan Magajna, <http://www.fmf.uni-lj.si/~magajna/Matematika2KEM/osnovna.htm>

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta: Seznaniti študente z nekaterimi pojmi in metodami matematične analize in verjetnostnega računa, ki jih naravoslovec pogosto potrebuje pri svojem delu in omogočajo boljše razumevanje drugih strokovnih predmetov.

Predmetno specifične kompetence:

Pridobljeno znanje bo študentu omogočilo globlje razumevanje nekaterih področij kemije. Na primer, dobrega razumevanja

Objectives and Competences:

Objectives: students are acquainted with notions and methods of mathematical analysis and probability theory that are often used by scientists and help in understanding other subjects.

Competences: better understanding of some topics in chemistry, for example the structure of the atoms cannot be well understood without basics in Hilbert space techniques.

strukture atomov in molekul (ali pa določenih tehnoloških procesov) si ni mogoče zamisliti brez ustreznega znanja matematike, ki vključuje celotno vsebino predmeta.



Predvideni študijski rezultati:

<p><u>Znanje in razumevanje</u> Razširiti znanje in poglobiti razumevanje pridobljeno pri predmetih matematika 1 in matematika 2 ter spoznati nove matematične metode, uporabne v drugih znanostih.</p>
<p><u>Uporaba</u> V naravoslovju (npr. verjetnosti v kinetični teoriji plinov, Fourierove transformacije v kvantni fiziki in kemiji...)</p>
<p><u>Refleksija</u> Kljub abstraktni naravi, je tematika predmeta zelo uporabna pri konkretnih problemih iz kemije ali fizike, tako da je na mnogih univerzah to obvezen del programa študija kemije.</p>
<p><u>Prenosljive spretnosti</u> Znanje, ki ga nudi predmet, je osnova za boljše razumevanje vsebin nekaterih drugih predmetov in (na primer) za uspešno uporabo računalniških modelov v znanosti in tehnologiji.</p>

Intended Learning Outcomes:

<p><u>Knowledge and Comprehension</u> Extending knowledge and widening comprehension of mathematics acquired in the courses Mathematics I and II, learning new methods that are applicable to chemistry.</p>
<p><u>Application</u> Probability is used in the theory of gasses, Fourier transform in quantum physics and chemistry and so on.</p>
<p><u>Analysis</u> The mathematics contained in the proposed course is useful in studying problems in chemistry and physics.</p>
<p><u>Skill-transference Ability</u> The acquired knowledge is basic for a better understanding of other courses and application of computer modelling in science and technology.</p>

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja, vaje, sodelovalno učenje /poučevanje.

Learning and Teaching Methods:

Lectures, tutorial, homework, consultations

Načini ocenjevanja:

(a) kolokviji, pisni izpiti, ustni izpiti.
(b) domače seminarske naloge, če se bo to pokazalo za potrebno in koristno.
Od 6-10 (pozitivno) oz. 1-5 (negativno) oz. opravi/ ni opravi; ob upoštevanju Statuta UL in fakultetnih pravil.

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

(a) Written examination, oral examination
(b) Seminar if necessary

Grading: 6 – 10 (positive), 1 -5 (negative)

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. J. Prezelj: Weakly holomorphic embeddings of Stein spaces with isolated singularities, Pacific

Journal of Mathematics 220 (1): (2005) 141--152

2. F. Forstnerič, B. Ivarsson, F. Kutschebauch, J. Prezelj: An interpolation theorem for proper holomorphic embeddings, *Math. Ann.* 338 (2007), 545--554

3. J. Prezelj: A relative Oka-Grauert principle for holomorphic submersions over 1-convex spaces, *Trans. Amer. Math. Soc.* 362 (2010), 4213-4228.

1. B. Magajna: Bicommutants and ranges of derivations. *Linear and Multilinear Algebra*, ISSN 0308-1087, 2013, vol. 61, no. 9, str. 1161-1180.

2. B. Magajna: . Sums of products of positive operators and spectra of Lüders operators. *Proceedings of the American Mathematical Society*, ISSN 0002-9939, 2013, vol. 141, no. 4, str. 1349-1360.

3. M. Brešar, B. Magajna, Š. Špenko: Identifying derivations through the spectra of their values. *Integral equations and operator theory*, ISSN 0378-620X, 2012, vol. 73, no. 3, str. 395-411.

UL
FJK