



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Diferencialne enačbe
Course title:	Differential Equations

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Izobraževalna matematika – enopredmetna, 2. Stopnja		1.	2.
Educational mathematics – single-major, 2 nd cycle		1.	2.

Vrsta predmeta / Course type

obvezni / compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
60		45			195	10

Nosilec predmeta / Lecturer:

Blaž ZMAZEK

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovenian

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovenian

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

Poznavanje odvodov in integralov.

Prerequisites:

Knowledge of differentials and integrals.

Vsebina:

1. Numerično integriranje: Newton-Cotesove kvadrature formule. Metoda nedoločenih koeficientov.
2. Numerično odvajanje: Osnovne formule.
3. Numerično reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb.
4. Eksistenčni izreki: Lokalni in globalni eksistenčni izrek za NDE, odvisnost rešitve od parametra, splošna enačba prvega reda.
5. Linearne diferencialne enačbe: Sistemi linearnih diferencialnih enačb, Liouvilleva formula, linearna diferencialna enačba reda n , LDE z realnimi in konstantnimi koeficienti, Euler-Cauchyjeva enačba.

Content (Syllabus outline):

1. Numerical integration: Newton-Cotes quadratures. Method of undetermined coefficients.
2. Numerical derivation: Basic methods.
3. Numerical solving of ordinary and partial differential equations.
4. Existence theorems: Local and global existence theorems for ODE, solution dependence of parameter, ODE of first order.
5. Linear differential equations: Systems of linear differential equations, Liouville's formula, linear differential equation of n -th order, LDE with real and constant coefficients, Euler-Cauchy equation.

6. Variacijski račun: Naloge variacijskega računa, osnovni izrek variacijskega računa, Euler-Lagrangeva enačba, posplošitve, dinamični robni pogoji, izoperimetrični problem, Lagrangeva naloga.
7. Diferencialne enačbe v kompleksnem: Rešitev v okolici regularne točke, homogena linearna enačba, pravilne singularne točke, Frobeniusova metoda.
8. Trigonometrične vrste in transformacije: Fourierova vrsta, Fourierova transformacija, diskretna Fourierova transformacija.
9. Besselova diferencialna enačba: Rešitve Besselove DE, integralske reprezentacije.

6. Calculus of variations: Calculus of variations tasks, fundamental theorem of calculus of variations, Euler-Lagrange equation, generalizations, dynamic boundary conditions, isoperimetric problem, Lagrange task.
7. Differential equations in complex: Solutions in regular point surroundings, homogeneous linear equation, proper singular point, Frobenius's method.
8. Trigonometric series and transformations: Fourier series, Fourier transformation, discrete Fourier transform
9. Bessel differential equation: Solutions of Bessel DE, integral representations.

Temeljni literatura in viri / Readings:

E. Zakrajšek, Analiza III, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1998.
 F. Križanič, Navadne diferencialne enačbe in variacijski račun, DZS, Ljubljana 1974.
 W. Kaplan, Advanced Calculus, Fourth Edition. Addison-Wesley Publishing Company, Redwood City, California, 1991.

Cilji in kompetence:

Poznavanje, razumevanje in uporaba navadnih diferencialnih enačb. Razumevanje ter reševanje nalog variacijskega računa in primerov uporabe diferencialnih enačb na fizikalnih primerih.

Objectives and competences:

Knowledge, understanding and use of ordinary differential equations. Understanding and solving of problems of calculus of variations and examples of the use of differential equations in physics.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Poznavanje in razumevanje diferencialnih enačb in metod za njihovo reševanje.
- Razumevanje in uporaba variacijskega računa in Frobeniusove metode.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Kritično mišljenje (reševanje problemov): reševanje zahtevnejših fizikalnih nalog in praktičnih problemov na podlagi pridobljenih znanj, ki povezujejo vsebine na področju analize in algebre.
- Spretnosti komuniciranja: ustno in pisno izražanje na izpitih.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Knowledge and understanding of differential equations and methods of their solution.
- Be able to understand and use the calculus of variations and Frobenius's method.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Critical Thinking Skills (problem solving): solving more demanding physical tasks and practical problems based on the acquired knowledge, linking contents in the field of analysis and algebra.
- Communication skills: manner of expression at exams.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Seminarske vaje
- Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Tutorial
- Teaching and learning are done through the didactic use of ICT

Načini ocenjevanja:

Assessment:

<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Pisni test – praktični del Izpit (ustni) – teoretični del</p> <p>Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno. Pozitivna ocena pri pisnem testu je pogoj za pristop k izpitu.</p>	<p>Delež (v %) / Weight (in %)</p> <p>50% 50%</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project): Written test – practical part Exam (oral) – theoretical part</p> <p>Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade. Passing grade of the written test is required for taking the exam.</p>
---	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. ZMAZEK, Blaž, ZMAZEK, Eva. Didaktični vidik uporabe tabličnih računalnikov pri poučevanju in učenju. V: LIPOVEC, Alenka (ur.), KRAŠNA, Marjan (ur.), PESEK, Igor (ur.). Izzivi in dileme osmišljene uporabe IKT pri pouku. 1. izd. Maribor: Univerzitetna založba Univerze, 2019. Str. 121-133, ilustr. ISBN 978-961-286-257-2. <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/view/402/396/684-3>. [COBISS.SI-ID 24673288]
 2. LIPOVEC, Alenka, ZMAZEK, Jan, LAH, Vid, ZMAZEK, Eva, ZMAZEK, Blaž. Z generation students' learning mathematics with e-resources. International journal of education and information technologies. 2017, vol. 11, str. 105-110. ISSN 2074-1316. www.naun.org/main/NAUN/educationinformation/2017/a302008-037.pdf. [COBISS.SI-ID 23812872]
 3. ZMAZEK, Blaž, PESEK, Igor, LIPOVEC, Alenka. Edupedia.si oziroma razlagamo.si. UMniverzum : interna revija Univerze v Mariboru. [Spletna izd.]. jun. 2020, št. 12, str. 12, ilustr. ISSN 2712-5637. <https://www.um.si/kakovost/Documents/UMniverz-2020-12-lq.pdf>. [COBISS.SI-ID 25018371]
 4. ZMAZEK, Blaž, ZUPANC, Darko, ZOREC, Robert. Višja zahtevnost vstopnega znanja za boljšo kakovost univerzitetnih študentov in diplomantov. V: et al. Od minimalnih standardov k odličnosti : zbornik razprav o kakovosti v visokem šolstvu in letno poročilo NAKVIS 2018. Ljubljana: Nacionalna agencija Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu, 2019. Str. 45-58, ilustr. ISBN 978-961-93476-4-5. [COBISS.SI-ID 512242315]
 5. HORVAT, Tea, LIPOVEC, Alenka, ZMAZEK, Blaž. Evalvacija i-učbenika za matematiko v osnovni šoli: razmerje in podobnost. V: RAZPET, Nada (ur.). Sedemdeset let DMFA Slovenije. Ljubljana: DMFA - založništvo, 2019. Str. 80-81. ISBN 978-961-212-297-3. [COBISS.SI-ID 18772313]
- PRNAVER, Katja, ZMAZEK, Blaž. On total chromatic number of direct product graphs. J. appl. math. comput. (Internet), 2010, issue 1-2, vol. 33, str. 449-457. [COBISS.SI-ID 17523720]