



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
Matematika, 2. stopnja		1.	2.
Mathematics, 2 nd cycle		1.	2.

Vrsta predmeta / Course type

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:

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures:	slovenski / Slovenian
Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovenian

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

Prerequisites:

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

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

<p>formula, linearna diferencialna enačba reda n, LDE z realnimi in konstantnimi koeficienti, Euler-Cauchyjeva enačba.</p> <p>6. Variacijski račun: Naloge variacijskega računa, osnovni izrek variacijskega računa, Euler-Lagrangeva enačba, posplošitve, dinamični robni pogoji, izoperimetrični problem, Lagrangeva naloga.</p> <p>7. Diferencialne enačbe v kompleksnem: Rešitev v okolici regularne točke, homogena linearna enačba, pravilne singularne točke, Frobeniusova metoda.</p> <p>8. Trigonometrične vrste in transformacije: Fourierova vrsta, Fourierova transformacija, diskretna Fourierova transformacija.</p> <p>9. Besselova diferencialna enačba: Rešitve Besselove DE, integralske reprezentacije.</p>	<p>differential equation of n-th order, LDE with real and constant coefficients, Euler-Cauchy equation.</p> <p>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.</p> <p>7. Differential equations in complex: Solutions in regular point surroundings, homogeneous linear equation, proper singular point, Frobenius's method.</p> <p>8. Trigonometric series and transformations: Fourier series, Fourier transformation, discrete Fourier transform</p> <p>9. Bessel differential equation: Solutions of Bessel DE, integral representations.</p>
---	---

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:		Learning and teaching methods:	
<ul style="list-style-type: none"> • Predavanja • Seminarske vaje • Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije 		<ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Tutorial • Teaching and learning are done through the didactic use of ICT 	
Načini ocenjevanja:		Assessment:	
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):	Delež (v %) / Weight (in %)	Type (examination, oral, coursework, project):	
Pisni test – praktični del	50%	Written test – practical part	
Izpit (ustni) – teoretični del	50%	Exam (oral) – theoretical part	
Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno. Pozitivna ocena pri pisnem testu je pogoj za pristop k izpitu.		Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade. Passing grade of the written test is required for taking the exam.	

Reference nosilca / Lecturer's references:

- 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]
- ZMAZEK, Blaž, PESEK, Igor, ANTOLIN DREŠAR, Darja, LIPOVEC, Alenka. Slovenian mathematics i-textbooks. V: MILINKOVIČ, Jasmina (ur.), TREBJEŠANIN, Biljana (ur.). Implementacija inovacija u obrazovanju i vaspitanju - izazovi i dileme = Implementation of innovations in education - challenges and dilemmas : zbornik radova. Beograd: Učiteljski fakultet. 2015, str. 481-488, tabele. [COBISS.SI-ID 21001992]
- LIPOVEC, Alenka, PESEK, Igor, ZMAZEK, Blaž, ANTOLIN DREŠAR, Darja. Interaktivni konceptualni apleti v i-učbeniku kot mediatorji problemskih znanj. *Uporabna informatika*, ISSN 1318-1882. [Tiskana izd.], jan./feb./mar. 2015, letn. 23, št. 1, str. 52-62, ilustr. [COBISS.SI-ID 21371144]
- PESEK, Igor, ZMAZEK, Blaž, MOHORČIČ, Gregor. Od e-gradiv do i-učbenikov = From e-materials to i-textbooks. V: PESEK, Igor (ur.), et al. Slovenski i-učbeniki. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. 2014, str. 9-16. <http://www.zrss.si/pdf/slovenski-i-ucbeniki.pdf>. [COBISS.SI-ID 21019656]