



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Numerične metode
Course title:	Numerical Methods

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Matematika, 1. stopnja		2.	4.
Mathematics, 1 st cycle		2.	4.

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
40		20	15		75	5

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:

Vsaka izmed naštetih obveznosti v načinih ocenjevanja mora biti opravljena s pozitivno oceno.

Opravljen seminarska naloga je pogoj za pristop k pisnemu izpitu. Pozitivna ocena pri pisnem izpitu je pogoj za pristop k ustnemu izpitu.

Vsebina:

1. Osnove numeričnega računanja: Predstavljiva števila. Aproksimacija števil. Natančnost, stabilnost in občutljivost.
2. Reševanje nelinearnih enačb: Bisekcija. Navadna iteracija. Tangentna metoda. Sekantna metoda.
3. Sistemi linearnih enačb: Gaussova eliminacija. LU razcep in uporaba. Razcep Choleskega. Pivotiranje. Tridiagonalni in diagonalno dominantni sistemi linearnih enačb.
4. Problem lastnih vrednosti: Potenčna metoda in njene izpeljanke.

Prerequisites:

Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade.

Passing grades of seminar paper is required for taking the written exam. Passing grade of the written exam is required for taking the oral exam.

Content (Syllabus outline):

1. Numerical computing. Representable numbers. Approximations, Error, Accuracy, Stability, Sensitivity.
2. Nonlinear equations solving: Bisection, Fixed point iteration, Newton's method, Secant method. Nonlinear sets of equations.
3. Solution of linear algebraic equations: Gaussian elimination. LU decomposition and its applications. Cholesky decomposition. Pivoting. Tridiagonal and diagonal dominant systems of equations.

5. Aproksimacije funkcij: Interpolacijski polinomi in ekstrapolacija. Deljene difference. Hermitska interpolacija in deljene difference s ponavljanjem. Metoda najmanjših kvadratov.
6. Numerično integriranje: Newton-Cotesove kvadraturene formule. Metoda nedoločenih koeficientov.

4. Eigenvalues computation: Power method and its variants.
5. Approximations: Polynomial interpolation and extrapolation. Coefficients of the interpolating polynomial. Hermit interpolation. The method of least squares.
6. Numerical integration: Newton-Cotes quadratures. Method of undetermined coefficients.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Temeljna študijska literatura / Readings:

D. Kincaid, W. Cheney: Numerical Analysis, Brooks/Cole, Pacific Grove, 1996.
E. Zakrajšek, Uvod v numerične metode, druga izdaja, DMFA Slovenije, Ljubljana, 2000.

Dodatna študijska literatura / Additional Readings: Z. Bohte, Numerično reševanje nelinearnih enačb, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1993.

Z. Bohte, Numerično reševanje sistemov linearnih enačb, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1994.

W.H. Press, B.P. Flannery, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling: Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, New York, 2002.

J. Grasselli, A. Vadnal, Linearna algebra. Linearno programiranje, DMFA Slovenije, Ljubljana

S. Wolfram: *The Mathematica Book*, Wolfram Media, Inc. and Cambridge University Press 1996

Cilji in kompetence:

Spoznati temeljne koncepte in rezultate s področja numerične matematike, simbolnega računanja in numeričnih metod.

Objectives and competences:

Know fundamental concepts and results from numerical mathematics, symbolic mathematics and numerical methods.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Poznavanje, razumevanje, uporaba ter vrednotenje principov simbolnega računanja.
- Razumeti in znati uporabiti, analizirati in vrednotiti osnovne numerične metode in njihovo uporabno vrednost.
- Prepoznati praktične probleme in njihovo modeliranje z orodji numerične matematike.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Kritično mišljenje (reševanje problemov): reševanje zahtevnejših numeričnih nalog in praktičnih problemov.
- Spretnosti komuniciranja: izdelava pisnega strokovnega poročila, ustno in pisno izražanje na izpitih.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Knowledge, understanding and application of the principles of symbolic calculation.
- Understand and be able to use, analyze and evaluate basic numerical methods and their useful value.
- To recognize practical problems and their modeling with numerical mathematics tools.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Critical Thinking Skills (problem solving): solving more demanding numerical tasks and practical problems.
- Communication skills: preparation of a written professional report, manner of expression at exams.

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Teoretične vaje
- Izdelava seminarske naloge

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Theoretical exercises
- Seminar (project) work

- Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije

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

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Seminarska naloga	10 %	Seminar paper
Pisni izpit	50 %	Written exam
Ustni izpit	40 %	Oral exam

Opombe: Pisni izpit se lahko nadomesti s kolokviji v enakem deležu 50 %.

Comments: The exam may be replaced by written midterm examination in the weight of 50 %.

Ustni izpit se lahko nadomesti s kolokviji v enakem deležu 40 %.

The oral exam may be replaced by written midterm examination in the weight of 40 %.

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]