



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Numerične metode in simbolno računanje
Course title:	Numerical Methods and Symbolic Mathematics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Matematika, 1. stopnja		3.	6.
Mathematics, 1 st cycle		3.	6.

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		30	30		120	8

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:

Jih ni.

Prerequisites:

There are none.

Vsebina:

1. Sistemi za simbolno računanje, LaTeX.
2. Osnove numeričnega računanja: Predstavljiva števila. Aproksimacija števil. Natančnost, stabilnost in občutljivost.
3. Reševanje nelinearnih enačb: Bisekcija. Navadna iteracija. Tangentna metoda. Sekantna metoda.
4. Sistemi linearnih enačb: Gaussova eliminacija. LU razcep in uporaba. Razcep Choleskega. Pivotiranje. Tridiagonalni in diagonalno dominantni sistemi linearnih enačb.
5. Problem lastnih vrednosti: Potenčna metoda in njene izpeljanke.
6. Aproksimacije funkcij: Interpolacijski polinomi in ekstrapolacija. Deljene difference. Hermitska interpolacija in

Content (Syllabus outline):

1. Symbolic computation systems, LaTeX.
2. Numerical computing. Representable numbers. Approximations, Error, Accuracy, Stability, Sensitivity.
3. Nonlinear equations solving: Bisection, Fixed point iteration, Newton's method, Secant method. Nonlinear sets of equations.
4. Solution of linear algebraic equations: Gaussian elimination. LU decomposition and its applications. Cholesky decomposition. Pivoting. Tridiagonal and diagonal dominant systems of equations.
5. Eigenvalues computation: Power method and its variants.
6. Approximations: Polynomial interpolation and extrapolation. Coefficients of the interpolating

deljene difference s ponavljanjem. Metoda najmanjših kvadratov. 7. Numerično integriranje: Newton-Cotesove kvadrature formule. Metoda nedoločenih koeficientov. 8. Numerično odvajanje: Osnovne formule. 9. Numerično reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb.	polynomial. Hermit interpolation. The method of least squares 7. Integration: Newton-Cotes quadratures. Method of undetermined coefficients. 8. Numeric derivation: Basic methods. 9. Numerical solving of ordinary and partial differential equations.
---	--

Temeljni literatura in viri / Readings:

Z. Bohte, Numerično reševanje nelinearnih enačb, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1993. Z. Bohte, Numerično reševanje sistemov linearnih enačb, DMFA Slovenije, Ljubljana, 1994. D. Kincaid, W. Cheney: Numerical Analysis, Brooks/Cole, Pacific Grove, 1996. W.H. Press, B.P. Flannery, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling: Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, New York, 2002. E. Zakrajšek, Uvod v numerične metode, druga izdaja, DMFA Slovenije, Ljubljana, 2000. J. Grasselli, A. Vadnal, Linearna algebra. Linearno programiranje, DMFA Slovenije, Ljubljana S. Wolfram: <i>The Mathematica Book</i> , 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 • Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije
--

Learning and teaching methods:

• Lectures • Theoretical exercises • Seminar (project) work • 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):
Opravljena seminarska naloga	10%	Completed seminar (project) work
Pisni test – praktični del	50%	Written test – practical part
Izpit – teoretični del	40%	Exam – 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:

1. 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]
2. 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]
3. 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]
4. 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]