



Univerza v Mariboru



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	Splošna matematika	2.	4.
Mathematics	General Mathematics	2.	4.

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		30	30		210	11

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki /

Languages:

Predavanja /

Lectures:

Vaje / Tutorial:

SLOVENSKO/SLOVENE

SLOVENSKO/SLOVENE

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

Jih ni.

Prerequisites:

There are none.

Vsebina:

1. Sistemi za simbolno računanje.
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

Content (Syllabus outline):

1. Symbolic computation systems.
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

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 deljene difference s ponavljanjem. Metoda najmanjših kvadratov. 7. Numerično integriranje: Newton-Cotesove kvadrature formule. Metoda nedoločenih koeficientov. 8. Numerično odvajanje: Osnovne formule. 9. Linearno programiranje: Osnove linearnega programiranja.	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 polynomial. Hermit interpolation. The method of least squares 7. Integration: Newton-Cotes quadratures. Method of undetermined coefficients. 8. Numeric derivation: Basic methods. 9. Linear programming: Foundations.
---	---

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. Vadal, 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, numeričnih metod in linearnega programiranja.

Objectives and competences:

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

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Poznavanje principov simbolnega računanja.
- Spoznati osnovne numerične metode in njihovo uporabno vrednost.
- Prepoznati praktične probleme in njihovo modeliranje z orodji numerične matematike.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Prenos znanja numeričnih metod na

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Be able to understand more demanding principals of symbolic mathematics.
- To know foundations of numerical methods and their applications.
- To recognize practical problems and their modeling with numerical mathematics tools.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Knowledge transfer of numerical

druga področja (računalništvo, statistika, optimizacija, ...)	methods into other fields (computer science, statistics, optimization, ...)
Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
• Predavanja • Teoretične vaje • Izdelava seminarske naloge	• Lectures • Theoretical exercises • Seminar (project) work
Načini ocenjevanja:	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt) • Opravljena seminarska naloga • Pisni test – praktični del • Izpit – teoretični del Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno. Pozitivna ocena pri pisnem testu je pogoj za pristop k izpitu.	Delež (v %) / Weight (in %) 10% 50% 40% Type (examination, oral, coursework, project): • Completed seminar (project) work • Written test – practical part • Exam – theoretical part 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. <i>J. appl. math. comput. (Internet)</i>, 2010, issue 1-2, vol. 33, str. 449-457. http://dx.doi.org/10.1007/s12190-009-0296-8, doi: 10.1007/s12190-009-0296-8. [COBISS.SI-ID 17523720] 2. ZMAZEK, Blaž, ŽEROVNIK, Janez. The Hosoya-Wiener polynomial of weighted trees. <i>Croat. chem. acta</i>, 2007, vol. 80, 1, str. 75-80. [COBISS.SI-ID 11338518] 3. ZMAZEK, Blaž, ŽEROVNIK, Janez. Weak reconstruction of strong product graphs. <i>Discrete math.</i> [Print ed.], 2007, vol. 307, iss. 3-5, str. 641-649. http://dx.doi.org/10.1016/j.disc.2006.07.013. [COBISS.SI-ID 14184025] 4. ZMAZEK, Blaž, ŽEROVNIK, Janez. On domination numbers of graph bundles. <i>J. Appl. Math. Comput., Int. J.</i>, 2006, vol. 22, no. 1/2, str. 39-48. [COBISS.SI-ID 10636822] 5. ZMAZEK, Blaž, ŽEROVNIK, Janez. On generalization of the Hosoya-Wiener polynomial. <i>MATCH Commun. Math. Comput. Chem. (Krag.)</i>, 2006, vol. 55, no. 2, str. 359-362. [COBISS.SI-ID 13990745]	