



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

OPIS PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Numerične metode in simbolno računanje
Subject Title:	Numerical methods and symbolic mathematics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Matematika / Mathematics		2.	4.

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Lab. work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
60		30	30		120	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Predavanja / Lecture:
Languages: Vaje / Tutorial:

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

Prerequisites:

Vsebina:

1. Sistemi za simbolno računanje.
2. Osnove numeričnega računanja: Predstavljava 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 diference. Hermitska interpolacija in deljene diference s ponavljanjem. Metoda najmanjših kvadratov.
7. Numerično integriranje: Newton-Cotesove kvadraturene formule. Metoda nedoločenih koeficientov.
8. Numerično odvajanje: Osnovne formule.

Contents (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 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. Linearno programiranje: Osnove linearnega programiranja.

9. Linear programming: Fundations.

Temeljna 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: *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.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Prenos znanja numeričnih metod na druga področja (računalništvo, statistika, optimizacija, ...)

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 methods into other fields (computer science, statistics, optimization, ...)

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Teoretične vaje
- Izdelava seminarske naloge

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Theoretical exercises
- Seminar (project) work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)	Delež (v %) / Weight (in %)	Type (examination, oral, coursework, project):
<ul style="list-style-type: none">• Opravljena seminarska naloga• Pisni test – praktični del• Izpit – teoretični del	10% 50% 40%	<ul style="list-style-type: none">• Completed seminar (project) work• Written test – practical part• Exam – theoretical part
Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno. Pozitivna ocena pri pisnem testu je pogoj		Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade. Passing grade of the written test is required

za pristop k izpitu.		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. <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. Croat. chem. acta, 2007, vol. 80, 1, str. 75-80. [COBISS.SI-ID 11338518]
3. ZMAZEK, Blaž, ŽEROVNIK, Janez. Weak reconstruction of strong product graphs. Discrete math.. [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. J. Appl. Math. Comput., Int. J., 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. MATCH Commun. Math. Comput. Chem. (Krag.), 2006, vol. 55, no. 2, str. 359-362. [COBISS.SI-ID 13990745]