

# Smer Računalniška matematika



Univerza v Mariboru  
University of Maribor

Fakulteta za naravoslovje in  
matematiko  
Oddelek za matematiko in  
računalništvo

(znak  
članice  
UM)

## OPIS PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| <b>Predmet:</b>       | Diskretna matematika II |
| <b>Subject Title:</b> | Discrete Mathematics II |

| Študijski program<br>Study programme | Študijska smer<br>Study field                     | Letnik<br>Year | Semester<br>Semester |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------|----------------------|
| Matematika / Mathematics             | Računalniška matematika /<br>Computer Mathematics | 1.             | 1.                   |

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

| Predavanja<br>Lectures | Seminar<br>Seminar | Sem. vaje<br>Tutorial | Lab. vaje<br>Lab. work | Teren. vaje<br>Field work | Samost. delo<br>Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------|------|
| 60                     | 15                 | 30                    |                        |                           | 165                           | 9    |

Nosilec predmeta / Lecturer:

Sandi KLAVŽAR

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

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

Prerequisites:

Poznavanje teorije grafov.

Knowledge of graph theory.

**Vsebina:**

**Contents (Syllabus outline):**

Algebraična kombinatorika: rodovne funkcije; uporabe rodovnih funkcij (Catalanova števila, število particij naravnega števila); ciklični indeks; teorija Polya; linearna algebra v diskretni matematiki (načrti in Fisherjeva neenakost; pokritja s polnimi dvodelni grafi; prostori ciklov, kroženja in prezezi; uporabe lastnih vrednosti).

Algebraic combinatorics; generating functions; applications of generating functions (Catalan numbers, partitions of a positive integer); cyclic index; Polya theory; linear algebra in discrete mathematics (designs and Fisher's inequality; coverings with complete bipartite graphs; cycle space, circulations and cuts; applications of eigenvalues).

Kode za popravljanje napak: osnovni pojmi; linearne kode; konstrukcije linearnih kod; popravljanje napak; ciklične kode; klasifikacija cikličnih kod.

Error-correcting codes: basic concepts; linear codes; constructions of linear codes; correcting errors; cyclic codes; classification of cyclic codes.

Teorija grafov: dodatna poglavja iz barvanja grafov (dokaz Brooksovega izreka, kritični grafi, krožna barvanja); k-povezani grafi (dokaz Mengerjevega izreka); omrežja in pretoki v omrežjih; dokaz izreka Kuratowskega; neodvisne in dominirajoče množice.

Graph theory: additional graph coloring topics (proof of Brooks theorem, critical graphs, circular colorings); k-connected graphs (proof of Menger's theorem); networks and flows in networks; proof of Kuratowski theorem; independent and dominating sets.

Kombinatorika delno urejenih množic: linearne razširitve; dimenzija delne urejenosti; Dilworthov izrek; Spernerjev izrek. Schnyderjev izrek.

Combinatorics of partially ordered sets: linear extensions; dimension of a partial order; Dilworth's theorem; Sperner's theorem. Schnyder's theorem.

Ramseyeva teorija: število monokromatičnih trikotnikov; Ramseyev izrek; Ramseyeva števila; uporabe izreka, grafovsko Ramseyeva števila.

Ramsey theory: number of monochromatic triangles; Ramsey theorem; Ramsey numbers; applications of

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | the theorem, graph Ramsey numbers. |
|--|------------------------------------|

### Temeljni študijski viri / Textbooks:

N. L. Biggs, Discrete Mathematics. Second Edition. The Clarendon Press, Oxford University Press, New York, 1989.  
R. Diestel, Graph Theory, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.  
M. Juvan, P. Potočnik, Teorija grafov in kombinatorika, DMFA, Ljubljana, 2000.  
J. H. van Lint, R. M. Wilson, A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.  
J. Matoušek, J. Nešetřil, Invitation to Discrete Mathematics, Oxford University Press, Oxford, 1998.  
D. B. West, Introduction to Graph Theory, Second Edition. Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 2001.

### Cilji:

Poglobiti znanje iz zahtevnejših področij sodobne diskretne matematike in njene uporabe: algebraično kombinatoriko, kode za popravljanje napak, dodatna poglavja iz teorije grafov, kombinatoriko delno urejenih množic, metode linearne algebre v diskretni matematiki in Ramseyevo teorijo.

### Objectives:

To deepen the knowledge of more demanding areas of temporary discrete mathematics and its applications: algebraic combinatorics, error-correcting codes, additional topics from graph theory, combinatorics of partially ordered sets, tools from linear algebra in discrete mathematics, and Ramsey theory.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Razumevanje zahtevnejših principov diskretne matematike.
- Poglobiti znanje iz netrivialne uporabe diskretne matematike.
- Povezati diskretno matematiko z drugimi matematičnimi področji.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Prenos zahtevnejšega znanja metod diskretne matematike na druga področja (računalništvo, kemija, biologija, optimizacija, ...)

### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Be able to understand more demanding principals of discrete mathematics.
- To deepen the knowledge of nontrivial applications of discrete mathematics.
- To connect discrete mathematics with other fields of mathematics.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Knowledge transfer of more demanding methods of discrete mathematics into other fields (computer science, chemistry, biology, optimization, ...)

### Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Seminarske vaje

### Learning and teaching methods:

- Lectures
- Tutorial

### Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

### Assessment:

| Weight (in %)                    |          |                               |
|----------------------------------|----------|-------------------------------|
| Seminarska naloga<br>Ustni izpit |          | Seminar exercise<br>Oral exam |
|                                  | 20%, 80% |                               |

**Materialni pogoji za izvedbo predmeta :**

Predavalnica

**Material conditions for subject realization**

Lecture hall

**Obveznosti študentov:**

*(pisni, ustni izpit, naloge, projekti)*

Seminarska naloga  
Ustni izpit

**Students' commitments:**

*(written, oral examination, coursework, projects):*

Seminar exercise  
Oral exam

**Opomba:**

Vse sestavine opisa predmeta do vključno z načini ocenjevanja za izvedbo predmeta so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov (Ul. RS, št. 101/2004) v 7. členu. Obveznosti študentov ne sodijo k sestavinam opisa predmeta, so pa obvezni del sestavin študijskih programov in zato priporočljiv del obrazca opisa predmetov. Vse nadaljnje sestavine opisa v ležeči pisavi niso obvezne.