



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

**Predmet:** Diskretne strukture  
**Course title:** Discrete structures

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Enovit magistrski študijski program druge stopnje Predmetni učitelj		2	3
Five-year master's degree program Subject Teacher			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni / Obligatory

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30			75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

Andrej Taranenko

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /** slovensko / slovene

**Lectures:**

**Vaje / Tutorial:** slovensko / slovene

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

Jih ni.

**Prerequisites:**

There are none.

**Vsebina:**

- Osnove matematične logike: izjave, resničnostne tabele, enakovrednost izjav, predikatni račun, kvantifikatorji, pravila sklepanja, formalni dokaz, osnove konstruktivne matematike in teorij
- Množice in funkcije: operacije nad množicami, funkcije, injektivnost, surjektivnost, kardinalnost, naraščanje funkcij

**Content (Syllabus outline):**

- Fundamentals of mathematical logic: statements, truth tables, equivalence of statements, predicat logic, quantifiers, rules of inference, formal proof, basics of constructive mathematics and theories
- Sets and functions: set operations, functions, one-to-one and onto, cardinality, function growth.
- Binary relations: operations on relations,

- Binarne relacije: operacije nad relacijami, tranzitivno zaprtje in Warshallov algoritem, ekvivalenčne relacije, urejenosti.
- Mreže in Boolove algebre: polurejenost in delna urejenost, ekstremni elementi, mreže, lastnosti mrež, Boolove algebre, Boolove funkcije.
- Osnove kombinatorike: pravilo vsote in pravilo produkta, princip golobnjakov, variacije in kombinacije, princip vključitve-izključitve, homogene in nehomogene linearne diferenčne enačbe, rodovne funkcije.
- Osnove teorije grafov: osnovne definicije in lastnosti, dvodelni grafi, drevesa, povezanost, Eulerjevi grafi, Hamiltonovi grafi, algoritmični vidiki, sorodni problemi na omrežjih, ravninski grafi, barvanja grafov.

- transitive closure and Warshall algorithm, equivalence relations, order relations
- Lattices and Boolean algebras: semi-order and partial order, extremal elements, lattices, properties of lattices, Boolean algebras, Boolean functions.
- Fundamentals of combinatorics: principle of sum and product, pigeon-hole principle, variations and combinations, inclusion-exclusion principle, homogeneous and non-homogeneous linear recurrence relation, generating functions.
- Fundamentals of graph theory: basic definitions and properties, bipartite graphs, trees, connectivity, Eulerian graphs, Hamiltonian graphs, algorithmic aspects, similar problems on networks, planar graphs, graph colorings.

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

- V. Batagelj: Diskretne strukture - logika. Zapiski predavanj, 1. zvezek. Ljubljana: samozaložba, 1995.
- V. Batagelj, S. Klavžar: DS1, DMFA-založništvo, Ljubljana, 1997.
- V. Batagelj, S. Klavžar: DS2, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2000.
- M. Juvan, P. Potočnik: Teorija grafov in kombinatorika, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2000.
- R. J. Wilson, J. J. Watkins: Uvod v teorijo grafov, DMFA-založništvo, Ljubljana, 1997.
- K. H. Rosen: Discrete Mathematics and its Applications, McGraw-Hill, 1995.

#### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovami diskretne matematike in njene uporabe ter jih naučiti osnov matematičnega sklepanja.

#### Objectives and competences:

The objective of this course is to acquaint students with basics of discrete mathematics and its applications, and to teach them basics of mathematical reasoning.

#### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:  
Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- izkazati znanje in razumevanje osnovnih principov diskretne matematike,
- identificirati in reševati probleme z uporabo kombinatoričnih orodij,
- razložiti postopek reševanja diferenčnih

#### Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:  
On completion of this course the student will be able to

- demonstrate knowledge and understanding of basic principles of discrete mathematics,
- identify and solve problems by using combinatorial tools,
- explain the procedure of solving recurrence

<p>enačb in rešiti glavne tipe diferenčnih enačb,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>načrtovati in sestaviti osnovne algoritme na relacijah in grafih ter analizirati njihovo časovno zahtevnost.</li> </ul> <p>Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Spretnosti komuniciranja:</i> ustno izražanje na ustnem izpitu, pisno izražanje pri pisnem izpitu.</li> <li><i>Spretnosti računanja:</i> izvajanje računskih operacij za reševanje diferenčnih enačb in pri reševanju kombinatoričnih problemov.</li> <li><i>Reševanje problemov:</i> sposobnost reševanja problemov z uporabo diskretnih struktur in kombinatoričnih principov</li> </ul>
--

<p>relations, and solve main types of recurrence relations</p> <p>design and construct basic algorithms on relations and graphs, and analyse their time complexity.</p> <p>Transferable/Key Skills and other attributes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Communication skills:</i> oral exam, manner of expression at written exam.</li> <li><i>Calculation skills:</i> performing computing operations for solving recurrence relations and for solving combinatorial problems.</li> <li><i>Problem solving:</i> ability to solve problems by using discrete structures and combinatorial principles.</li> </ul>
---

**Metode poučevanja in učenja:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Predavanja</li> <li>Seminarske vaje</li> <li>Samostojno delo</li> </ul>
--

**Learning and teaching methods:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectures</li> <li>Tutorial</li> <li>Individual work</li> </ul>
---

Delež (v %) /

**Načini ocenjevanja:**

Weight (in %)

**Assessment:**

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<p><u>Sprotno preverjanje:</u></p> <p>Domače naloge</p> <p><u>Izpit:</u></p> <p>Pisni izpit - naloge</p> <p>Ustni izpit - teorija</p> <p>Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno.</p> <p>Opravljene sprotne obveznosti so pogoj za pristop k izpitu. Opravljen pisni izpit je pogoj za pristop k ustnemu izpitu.</p>	<p>10%</p> <p>40%</p> <p>50%</p>	<p><u>Mid-term testing:</u></p> <p>Homework</p> <p><u>Exam:</u></p> <p>Written exam – problems</p> <p>Oral exam – theory</p> <p>Each of the mentioned assessments must be assessed with a passing grade.</p> <p>Passing grades of all mid-term testings are required for taking the exam.</p> <p>Passing grade of the written exam – problems is required for taking the oral exam.</p>

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

<p>1. BANIČ, Iztok, TARANENKO, Andrej. Measuring closeness of graphs - the Hausdorff distance. Bulletin of the Malaysian Mathematical Society, ISSN 0126-6705, 2015, 21 str., doi:</p>
--

10.1007/s40840-015-0259-1. [COBISS.SI-ID 21722376]

2. KELENC, Aleksander, TARANENKO, Andrej. On the Hausdorff distance between some families of chemical graph. MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry, ISSN 0340-6253, 2015, vol. 74, no. 2, str. 223-246.

[http://match.pmf.kg.ac.rs/electronic\\_versions/Match74/n2/match74n2\\_223-246.pdf](http://match.pmf.kg.ac.rs/electronic_versions/Match74/n2/match74n2_223-246.pdf). [COBISS.SI-ID 21391368]

3. YERO, Ismael G., JAKOVAC, Marko, KUZIAC, Dorota, TARANENKO, Andrej. The partition dimension of strong product graphs and Cartesian product graphs. Discrete Mathematics, ISSN 0012-365X. [Print ed.], 2014, vol. 331, str. 43-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.disc.2014.04.026>. [COBISS.SI-ID 20548104]

4. BREŠAR, Boštjan, JAKOVAC, Marko, KATRENIČ, Ján, SEMANIŠIN, Gabriel, TARANENKO, Andrej. On the vertex  $k$ -path cover. Discrete applied mathematics, ISSN 0166-218X. [Print ed.], 2013, vol. 161, iss. 13/14, str. 1943-1949. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dam.2013.02.024>. [COBISS.SI-ID 19859464]

5. TARANENKO, Andrej. A new characterization and a recognition algorithm of Lucas cubes. Discrete mathematics and theoretical computer science, ISSN 1365-8050, 2013, vol. 15, no. 3, str. 31-39. <http://www.dmtcs.org/dmtcs-ojs/index.php/dmtcs/article/view/2192/4357>. [COBISS.SI-ID 20090376]