



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 /
Lectures:

slovensko / slovene

Vaje / Tutorial:

slovensko / slovene

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

Pozitivna ocena pri pisnem izpitu je pogoj za pristop k ustnemu izpitu.

Prerequisites:

Passing grade for the written exams is required for taking the oral exam.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

- Osnove matematične logike: izjave, resničnostne tabele, enakovrednost izjav, predikatni račun, kvantifikatorji, pravila sklepanja, formalni dokaz.
- Množice in funkcije: operacije nad množicami, funkcije, injektivnost, surjektivnost, kardinalnost. Binarne relacije: operacije nad relacijami, tranzitivno zaprtje in Warshallov algoritem, ekvivalenčne relacije, urejenosti.
- Osnove kombinatorike: pravilo vsote in pravilo produkta, princip golobnjakov, variacije in kombinacije, princip vključitve-izključitve, linearne diferenčne enačbe. Osnove teorije grafov: osnovne definicije in lastnosti, dvodelni grafi, drevesa, povezanost, Eulerjevi grafi, Hamiltonovi grafi, algoritmični vidiki, barvanja grafov.

- Fundamentals of mathematical logic: statements, truth tables, equivalence of statements, predicate logic, quantifiers, rules of inference, formal proof. Sets and functions: set operations, functions, one-to-one and onto, cardinality. Binary relations: operations on relations, transitive closure and Warshall algorithm, equivalence relations, order relations
- Fundamentals of combinatorics: principle of sum and product, pigeon-hole principle, variations and combinations, inclusion-exclusion principle, linear recurrence relation. Fundamentals of graph theory: basic definitions and properties, bipartite graphs, trees, connectivity, Eulerian graphs, Hamiltonian graphs, algorithmic aspects, graph colorings.

Temeljni literatura in viri / Readings:

V. Batagelj, Diskretne strukture: zapiski predavanj. Zv. 1, [Logika], 1. izd. Ljubljana: samozal. Z. Batagelj, 1995, str. 100.

V. Batagelj, Diskretne strukture: zapiski predavanj. Zv. 2, [Množice], 1. izd. Ljubljana: samozal. Z. Batagelj, 1996, str. 64.

V. Batagelj, Diskretne strukture: zapiski predavanj. Zv. 4, [Grafi]. Ljubljana: samozal. Z. Batagelj, 1996, str. 40.

M. Juvan in P. Potočnik, Teorija grafov in kombinatorika: primeri in rešene naloge, let. 39. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, 2000, str. VI, 173.

R. J. Wilson in J. J. Watkins, Uvod v teorijo grafov, let. 63. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, 1997, str. 397.

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,

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,

• identificirati in reševati probleme z uporabo kombinatoričnih orodij, • razložiti postopek reševanja diferenčnih enačb in rešiti glavne tipe diferenčnih enačb, • načrtovati in sestaviti osnovne algoritme na relacijah in grafih ter analizirati njihovo časovno zahtevnost. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • <i>Spretnosti komuniciranja</i>: ustno izražanje na ustnem izpitu, pisno izražanje pri pisnem izpitu. • <i>Spretnosti računanja</i>: izvajanje računskih operacij za reševanje diferenčnih enačb in pri reševanju kombinatoričnih problemov. • <i>Reševanje problemov</i>: sposobnost reševanja problemov z uporabo diskretnih struktur in kombinatoričnih principov	• identify and solve problems by using combinatorial tools, • explain the procedure of solving recurrence relations, and solve main types of recurrence relations design and construct basic algorithms on relations and graphs, and analyse their time complexity. Transferable/Key Skills and other attributes: • <i>Communication skills</i>: oral exam, manner of expression at written exam. • <i>Calculation skills</i>: performing computing operations for solving recurrence relations and for solving combinatorial problems. • <i>Problem solving</i>: ability to solve problems by using discrete structures and combinatorial principles.
--	---

Metode poučevanja in učenja:

• Predavanja • Seminarske vaje

Learning and teaching methods:

• Lectures • Tutorial
--

Načini ocenjevanja:

<u>Pisni izpit</u>	50 %	<u>Written exam</u>
<u>Ustni izpit</u>	50 %	<u>Oral exam</u>

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Opombe:

Pisni izpit se lahko nadomesti s kolokviji v enakem deležu 50%.

Comments:

Written exam can be replaced by written midterm examination in the weight of 50%.

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. BANIČ, Iztok, TARANENKO, Andrej. <i>Span of a graph : keeping the safety distance</i> . Discrete mathematics & theoretical computer science. 2023, vol. 25, no. 1, 19 str. ISSN 1365-8050, DOI: 10.46298/dmtcs.9859, DOI: 20.500.12556/DKUM-88137. [COBISS.SI-ID 148408835]
2. DRAVEC, Tanja, TARANENKO, Andrej. <i>Daisy Hamming graphs</i> . Discussiones mathematicae. Graph theory. 2023, vol. 43, no. 2, str. 421-436. ISSN 1234-3099, DOI: 10.7151/dmgt.2373, DOI: 20.500.12556/DKUM-88118. [COBISS.SI-ID 137313795]
3. TARANENKO, Andrej. <i>Daisy cubes: a characterization and a generalization</i> . European

journal of combinatorics. March 2020, vol. 85, art. 103058 [10 str.]. ISSN 0195-6698. <https://doi.org/10.1016/j.ejc.2019.103058>, DOI: 10.1016/j.ejc.2019.103058. [COBISS.SI-ID 18934105]

4. ZHU, Enqiang, TARANENKO, Andrej, SHAO, Zehui, XU, Jin. *On graphs with the maximum edge metric dimension*. Discrete applied mathematics. [Print ed.]. March 2019, vol. 257, str. 317-324. ISSN 0166-218X. <https://doi.org/10.1016/j.dam.2018.08.031>, DOI: 10.1016/j.dam.2018.08.031. [COBISS.SI-ID 18584665]
5. PETERIN, Iztok, SCHREYER, Jens, FECKOVÁ ŠKRABUL'ÁKOVÁ, Erika, TARANENKO, Andrej. *A note on the Thue chromatic number of lexicographic products of graphs*. Discussiones mathematicae. Graph theory. 2018, vol. 38, iss. 3, str. 635-643. ISSN 1234-3099. <http://www.discuss.wmie.uz.zgora.pl/php/discuss3.php?ip=&url=pdf&nIdA=25507&nIdSesji=-1>, DOI: 10.7151/dmgt.2032. [COBISS.SI-ID 18373465]