



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
Izobraževalna matematika, 1. stopnja		3.	5.
Educational Mathematics, 1 st degree		3.	5.

Vrsta predmeta / Course type

izbirni

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		15			150	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Boštjan Brešar

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.

Temeljna 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"> načrtovati in sestaviti osnovne algoritme na relacijah in grafih ter analizirati njihovo časovno zahtevnost. <p>Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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

<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"> <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:

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

Learning and teaching methods:

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

Delež (v %) /

Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

Assessment:

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<p><u>Sprotno preverjanje:</u></p> <p>Domače naloge</p>	10%	<p><u>Mid-term testing:</u></p> <p>Homework</p>
<p><u>Izpit:</u></p> <p>Pisni izpit - naloge</p> <p>Ustni izpit - teorija</p>	40%	<p><u>Exam:</u></p> <p>Written exam – problems</p> <p>Oral exam – theory</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>	50%	<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. BOKAL, Drago, BREŠAR, Boštjan, JEREBIC, Janja. A generalization of Hungarian method and Hall's theorem with applications in wireless sensor networks. <i>Discrete appl. math.</i>. [Print ed.],</p>

- 2012, vol. 160, iss. 4-5, str. 460-470. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dam.2011.11.007>. [COBISS.SI-ID [16191577](#)]
2. BREŠAR, Boštjan, CHALOPIN, Jérémie, CHEPOI, Victor, GOLOGRANC, Tanja, OSAJDA, Damian. Bucolic complexes. *Preprint series*, 2012, vol. 50, št. 1171, str. 1-24. <http://www.imfm.si/preprinti/PDF/01171.pdf>. [COBISS.SI-ID [16207961](#)]
3. BALAKRISHNAN, Kannan, BREŠAR, Boštjan, CHANGAT, Manoj, KLAVŽAR, Sandi, PETERIN, Iztok, SUBHAMATHI, Ajitha R. Almost self-centered median and chordal graphs. *Taiwan. j. math.*, 2012, vol. 16, no. 5, str. 1911-1922. <http://journal.taiwanmathsoc.org.tw/index.php/TJM/article/view/2393/1403>. [COBISS.SI-ID [16376409](#)]
4. BREŠAR, Boštjan, KARDOŠ, František, KATRENIČ, Ján, SEMANIŠIN, Gabriel. Minimum k-path vertex cover. *Discrete appl. math.*. [Print ed.], 2011, vol. 159, iss. 12, str. 1189-1195. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dam.2011.04.008>. [COBISS.SI-ID [15929689](#)]
5. BREŠAR, Boštjan, KRANER ŠUMENJAK, Tadeja, TEPEH, Aleksandra. The geodetic number of the lexicographic product of graphs. *Discrete math.*. [Print ed.], 2011, vol. 311, iss. 16, str. 1693-1698. <http://dx.doi.org/10.1016/j.disc.2011.04.004>. [COBISS.SI-ID [15929945](#)]