



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Diskretna matematika
Course title:	Discrete Mathematics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Matematika, 3. stopnja		1.	2.
Mathematics, 3 rd cycle		1 st	2 nd

Vrsta predmeta / Course type

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45					225	9

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures:

Vaje / Tutorial:

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

Poznanje temeljnih konceptov diskretne matematike: klasične in algebraične kombinatorike, teorije grafov, teorije načrtov. Poznavanje osnov linearne algebre, teorije grup, kombinatorike delno urejenih množic.

Prerequisites:

Basic knowledge of fundamental concepts of discrete mathematics: classical and algebraic combinatorics, graph theory, design theory. Knowledge of basic linear algebra, group theory, combinatorics of partially ordered sets.

Vsebina:

Teorija grafov: hamiltonskost, ravninskost, povezanost, podgrafi, neodvisnost, barvanja, krožna barvanja, dominacija, Vizingova domneva.

Metrična teorija grafov: konveksnost, produkti in metrične škatle, metrično definirani razredi (delne kocke, ...), kanonična metrična reprezentacija. Algebraični vidiki diskretne matematike: faktorizacije in lastnost krajšanja, razlikovalno število, avtomorfizmi in homomorfizmi.

Uporabe diskretne matematike: matematična kemija, biologija, računalništvo.

Nekatere izmed teh tem so obdelane podrobneje, druge pa le na osnovni ravni. Pri izboru se upoštevajo interesi in raziskovalne usmeritve študentov.

Content (Syllabus outline):

Graph theory: hamiltonicity, planarity, connectivity, subgraphs, independence, colorings, circular colorings, domination, Vizing's conjecture.

Metric graph theory: convexity, products and metric boxes, metrically defined classes (partial cubes, ...), canonical metric representation.

Algebraic aspects of discrete mathematics: factorization and cancellation property, distinguishing number, automorphisms and homomorphisms.

Applications of discrete mathematics: mathematical chemistry, biology, computer science.

Some of these topics are treated in greater details and the others just at a basic level. The selection depends on students' interests and their research orientation.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- M. Aigner, Discrete Mathematics, American Mathematical Society, Providence, 2007.
- R. Diestel, Graph Theory, Third Edition, Springer, Berlin, 2005.
- P. Hell, J. Nešetřil, Graphs and Homomorphisms, Oxford University Press, Oxford, 2004.
- W. Imrich, S. Klavžar, Product Graphs : Structure and Recognition, Wiley-Interscience, New York, 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, Upper Saddle River, 2001.

Cilji in kompetence:

- Doseči poglobljeno razumevanje teoretskih in metodoloških konceptov s področja diskretne matematike
- Razviti sposobnost samostojnega razvijanja novega znanja s področja diskretne matematike
- Razviti sposobnost za samostojno reševanje najzahtevnejših problemov iz diskretne matematike
- Razviti sposobnost izboljševanja znanih in odkrivanja novih rezultatov s področja diskretne matematike
- Zmožnost razvijanja kritične refleksije na področju diskretne matematike
- Razviti zmožnost vodenja najzahtevnejših znanstvenoraziskovalnih projektov s širšega področja diskretne matematike.

Objectives and competences:

- To achieve a deeper understanding of theoretical and methodological concepts of discrete mathematics
- To develop the ability to independently develop new knowledge in the field of discrete mathematics
- To develop the ability for solving the most challenging problems in discrete mathematics
- To develop the ability of improving known results as well as obtaining new results in discrete mathematics
- Ability to develop critical reflection in discrete mathematics
- To develop the ability to lead the most challenging scientific research projects in the wider field of discrete mathematics

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- poglobljeno razumevanje izbranih področij diskretne matematike;
- poglobljena zmožnost uporabe diskretne matematike na drugih področjih.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- podlaga za raziskovalno delo na področju diskretne matematike;
- pridobljeno znanje za uporabo diskretne matematike na drugih področjih.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- Deeper understanding of selected areas of discrete mathematics;
- Deeper ability to use discrete mathematics in other areas.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- a basis for research in discrete mathematics;
- knowledge needed for applying discrete mathematics to other areas.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja;
- priprava seminarja;
- konzultacije;
- samostojni študij.

Learning and teaching methods:

- lectures;
- seminar work;
- consultations;
- self-study.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

- seminarsko predavanje;
- pisni izdelek;
- ustni izpit.

20 %
30 %
50 %

Type (examination, oral, coursework, project):

- seminar talk;
- written work;
- oral examination.

Reference nosilca / Lecturer's references:

"1. BREŠAR, Boštjan, VALENCIA-PABON, Mario. Independence number of products of Kneser graphs. *Discrete Mathematics*, ISSN 0012-365X. [Print ed.], April 2019, vol. 342, iss. 4, str. 1017-1027. <https://doi.org/10.1016/j.disc.2018.12.017>, doi: 10.1016/j.disc.2018.12.017. [COBISS.SI-ID 18538073], [JCR, SNIP, WoS do 22. 3. 2019: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, Scopus do 23. 1. 2019: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0]

kategorija: 1A3; uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICN "

"2. BREŠAR, Boštjan, YERO, Ismael G. Lower (total) mutual-visibility number in graphs. *Applied mathematics and computation*. [Print ed.]. Mar. 2024, vol. 465, [article no.] 128411, 11 str., ilustr. ISSN 0096-3003. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0096300323005805>, DiRROS - Digitalni repozitorij raziskovalnih organizacij Slovenije, DOI: 10.1016/j.amc.2023.128411. [COBISS.SI-ID 169849091], [Odprti dostop, JCR, SNIP, WoS do 3. 7. 2024: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.00, Scopus do 31. 5. 2024: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.00]

kategorija: 1A1; uvrstitev: SCIE, Scopus, MBP ; tip dela je verificiral OSICN "

"3. BREŠAR, Boštjan, HENNING, Michael A. Best possible upper bounds on the restrained domination number of cubic graphs. Journal of graph theory. Aug. 2024, vol. 106, iss. 4, str. 763–815, graf. prikazi. ISSN 0364-9024. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jgt.23095>, DiRROS - Digitalni repozitorij raziskovalnih organizacij Slovenije, DOI: 10.1002/jgt.23095. [COBISS.SI-ID 199137795], [Odprti dostop, JCR, SNIP, WoS, Scopus]

kategorija: 1A2; uvrstitev: SCIE, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICN"