

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Matematika 2
Course title:	Mathematics 2

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Informatika v sodobni družbi, visokošolski strokovni študijski program prve stopnje	-	Drugi ali tretji	Četrty ali šesti
Informatics in Contemporary Society, first cycle Professional Study Programme	-	Second or third	Fourth or sixth

Vrsta predmeta / Course type

Izbirni / Elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

1-ISD-VS-IP-MAT2-2020-05-14

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	-	45	-	-	105	6

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Borut Lužar

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovenian, Angleški / English

Vaje / Tutorial: Slovenski / Slovenian, Angleški / English

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

Pogoj za vključitev v delo je poznavanje osnov srednješolske matematike.

Vsak vpisan študent se lahko udeleži pisnega izpita.

Prerequisites:

The prerequisite is basic knowledge of high-school mathematics.

Every enrolled student can attend written exams.

Vsebina:

- *Matrike in sistemi linearnih enačb:* definicija, računske operacije nad matrikami, determinanta in rang matrike, inverzna matrika, matrične enačbe, reševanje sistemov linearnih enačb (Gaussova metoda, Cramerjevo pravilo), pomen in uporaba v računalništvu in informatiki.
- *Kombinatorika:* permutacije, variacije in kombinacije.

Content (Syllabus outline):

- *Matrices and systems of linear equations:* linear matrix calculus, determinant and rank of a matrix, matrix inverse, matrix equations, methods to solve systems of linear equations (Gauss pivoting method, Cramer rule). Application in computer science.
- *Combinatorics:*

- *Uvod v verjetnostni račun:* poskusi, dogodki, operacije nad dogodki, statistična definicija verjetnosti dogodka, pogojna verjetnost, formula o popolni verjetnosti, Bayesova formula, zaporedja neodvisnih poskusov, diskretne slučajne spremenljivke in njihove številske karakteristike (matematično upanje, varianca in standardni odklon), Binomska in Poissonova porazdelitev, zvezne slučajne spremenljivke (enakomerna, normalna, studentova, hi-kvadrat porazdelitev), korelacijski koeficient, limitni izreki, uporaba v družboslovju ter informatiki.
- *Teorija grafov:* definicije osnovnih pojmov, osnove teorije grafov, osnovni pojmi o relacijah in omrežjih, prirejanja, pretoki, nekateri problemi na grafih (problem Hamiltonovega cikla, problem barvanja grafa, problem neodvisnega števila grafa), algoritmi za pregled grafov (pregled v širino in v globino), posebni grafi (ravninski, regularni).
Linearno programiranje: zapis nekaterih standardnih optimizacijskih problemov v obliki linearnega programa, dualni problem, grafična metoda, simpleksna metoda, analiza občutljivosti optimalne rešitve in optimalne baze, uporaba računalnika.

- permutations, variations and combinations.
- *Introduction to probability:* experiments, events, operations related to events, definition of event probability (statistical, classical), conditional probability, the perfect probability formula, Bayesian formula, sequence of independent experiments, discrete random variables and their characteristics (mean, variance, standard deviation), Binomial and Poisson distribution, continuous random variables (uniform, normal, student, chi-square distribution), correlation coefficient, limit theorems, application in social and information science.
 - *Graph theory:* definitions of basic notions, basics of graph theory, basic notions on relations and networks, assignments, flows, some problems on graphs (Problem of Hamiltonian cycle, Graph coloring problem, Stable set problem), algorithms for graph exploration (depth first search, breath first search), special graphs (planar, regular).
 - *Linear programming:* modelling some standard optimization problems with linear programming (LP), dual problem, graphical method, simplex method, sensitivity and postoptimal analysis, solving LP using computer.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Jamnik, R. (1990). *Matematika*. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov.
- Usenik, J. (2006). *Matematične metode v logistiki*. Krško: Valvasorjev raziskovalni center.
- Žerovnik, J. (2003). *Osnove teorije grafov in diskretne optimizacije*. Maribor: Univerza v Mariboru.
- Hvalica, D. (2005). *Linearno programiranje in njegova uporaba*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
- Pustavrh, S., Povh, J. & Medic, V. (2010). *Zbirka rešenih nalog iz Matematike 2*. Ljubljana: Vega.
- Povh, J., Pustavrh, S., Fošner, M., Gorše Pihler, M. & Zalar, B. (2010). *Matematične metode v uporabi*. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in predmetno- specifičnih kompetenc:

- obvladanje raziskovalnih metod, postopkov in procesov
- razvoj (samo)kritične presoje
- sposobnost fleksibilne in aplikativne uporabe teoretičnega znanja
- razvoj veščin in spretnosti pri uporabi znanja na področju družbenih ved s pomočjo reševanja teoretičnih ali empiričnih problemov

Objectives and competences:

The instructional unit contributes to the development of the following general and subject-specific competences:

- competence in research methods, procedures and processes
- development of (self)critical judgement
- ability to flexibly apply knowledge in practice
- development of abilities and skills for the use of knowledge in the field of social sciences by means of solving theoretic or empirical problems

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent/študentka:

- osvoji pojme iz linearne algebre, verjetnosti, teorije grafov in linearne optimizacije
- razvije algoritmične sposobnosti ter sposobnost matematičnega modeliranja
- se usposobi za uporabo matematike kot teoretičnega orodja v računalništvu in družboslovju

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

The student:

- learns basics of linear algebra, probability, graph theory and linear optimization
- develops algorithmic and mathematical modelling skills
- is trained for the usage of mathematics as a theoretical tool in computer and social sciences

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov)
- *vaje*, kjer bodo študentje na konkretnih problemih ponovili, utrdili in dodatno osvetlili pojme in metode, spoznane na predavanjih
- *kolokviji* - z njimi bodo študentje stimulirani, da sproti študirajo snov, ki bo obravnavana na predavanjih in vajah

Learning and teaching methods:

- *lectures* with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving)
- *tutorials* where students will rehearse, revise and lit up notions, and methods encountered during lectures
- *mid-term examinations* which will stimulate students to study the matter dealt with at lectures and tutorials simultaneously

Načini ocenjevanja:

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

- pisni izpit

Pisni izpit je sestavljen iz teoretičnega in praktičnega dela. Študentu, ki

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):

- written exam

Written exam consists of a theoretical part and practical exercises.

100

<p>doseže pozitivno oceno s kolokvijema, ni potrebno pristopiti k pisnemu izpitu.</p> <p>Kadar študent s pisnim izpitom oziroma s kolokvijema ne zbere dovolj točk (prag je določen na začetku vsakega študijskega leta), mora opraviti še ustni izpit.</p>		<p>Students who are successful at mid-term examinations are exempt from written examination.</p> <p>Students who do not achieve enough points on a written exam or mid-term examinations have to pass oral examination.</p>
---	--	---

Reference nosilca / Lecturer's references:

- L. Bezegová, B. Lužar, M. Mockovčiaková, R. Soták, R. Škrekovski, Star edge colorings of some classes of graphs, *J. Graph Theory* 81 (2016), 73-82.
- P. Gregor, B. Lužar, R. Soták, On incidence coloring conjecture in Cartesian products of graphs, *Discrete Appl. Math.* 213 (2016), 93-100.
- P. Gregor, B. Lužar, R. Soták, Note on incidence chromatic number of subquartic graphs, *J. Combin. Optim.* 34 (2017), 174-181.
- M. Janicová, B. Lužar, T. Madaras, R. Soták, From NMNR-coloring of hypergraphs to homogenous coloring of graphs, *Ars Math. Contemp.* 12 (2017), 351-360.
- M. Bonamy, M. Knor, B. Lužar, A. Pinlou, R. Škrekovski, On the difference between the Szeged and the Wiener index, *Appl. Math. Comput.* 312 (2017), 202-213.
- B. Lužar, M. Petruševski, R. Škrekovski: On vertex-parity edge-colorings, *J. Combin. Optim.* 35 (2018), 373-388.
- V. Andova, B. Lidický, B. Lužar, R. Škrekovski: On facial unique-maximum (edge-)coloring, *Discrete Appl. Math.* 237 (2018), 26-32.
- B. Lužar, P. Ochem, A. Pinlou: On repetition thresholds of caterpillars and trees of bounded degree, *Electron J. Combin.* 25 (2018), #P1.61.
- B. Lužar, J. Przybyto, R. Soták: New bounds for locally irregular chromatic index of bipartite and subcubic graphs, *J. Combin. Optim.* 36 (2018), 1425-1438.
- B. Lužar, M. Mockovčiaková, R. Soták: Note on list star edge-coloring of subcubic graphs, *J. Graph Theory* 90 (2019), 304-310.