



SD(M) pavadinimas	Course title
Diskrečioji matematika 2	Discrete Mathematics 2

SD(M) priklausomybė studijų pakopai

Course subjection to study level

Studijos: Studies:	B – Pirmosios pakopos First cycle
-----------------------	--------------------------------------

SD(M) priklausomybė studijų programai

Course subjection to programme

SD(M) priklausomybė studijų krypčių ir krypčių grupei

The list of study fields and groups of fields

SD(M) priklausomybė dalykų grupei *	1 – studijų dalyko Course	Studijų krypčių grupės kodas Code of the group of study fields	Studijų krypties kodas Code of the study field
SD(M) priklausomybė programos daliai **	B – Studijų krypties dalykų dalis Part of Study area Subjects		
Struktūrinė SD priklausomybė ***	K – katedros Department	A	A01

*) Grupė: *) 1 - studijų dalyko; 2 - praktikos; 3 - baigiamojo darbo ar projekto; 4 - baigiamojo egzamino; 5 - tiriamojo darbo; 6 - profesinio testavimo; 7 - kitas.

**) A - Bendrųjų universitetinių studijų; B - Studijų krypties; C - Specializacijos.

***) U - universiteto; F - fakulteto; K - katedros.

*) Group: *) 1 - Course; 2 - Practice; 3 - Final Work or Project; 4 - Final Examination; 5 - Research Work; 6 - Professional Testing; 7 - Other.

**) A - General; B - Field; C - Specialization.

***) U - University; F - Faculty; K - Department.

SD(M) kodas

Course number

Fakultetas Faculty	Katedra Department	Pakopa *	Modulio Nr. Number
F	M	B	16202

SD(M) kreditai

Course volume in credits

Iš viso: Total:	Iš jų: KD, KS, KP, PR There out:
6	0

SD(M) Atsiskaitymo forma

Course assessment

I, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP, PR
E	-

*) B - pirmoji pakopa; A - vientisosios studijos; M - antroji pakopa.

*) B - first cycle studies; A - integrated studies; M - second cycle studies.

SD(M) valandų paskirstymas pagal studijų formas ir būdus

Distribution of course hours by study forms and ways

Studijų forma Study form	Valandos Hours								Kontaktinių Contact
	Kodas Code	Studijų būdas * Study way	Paskaitoms Lectures	Lab. darbams Laboratory works	Pratyboms Practical works	Konsultacijoms Consultation	Sav. darbui Independent work	Iš viso Total	
Nuolatinės studijos Full-time studies	NL	S	45	0	30	4	81	160	79

*) Studijų būdas: S - semestrais; M - moduliai; C - ciklais; T - nuotolinis; NI - neakivaizdinis intensyvusis.

*) Study process forms: S - semesters; M - modules; C - periods; T - distance; NI - part-time.

SD(M) ANOTACIJA

Diskrečioji matematika yra matematikos sritis, tyrinėjanti diskrečiąsias struktūras ir realiųjų reiškinių diskrečiuosius matematinius modelius. Ji atsiskyrė kaip savarankiška sritis XX amžiaus viduryje dėl kibernetikos ir informatikos mokslų atsiradimo bei kompiuterinės technikos plėtros. Diskrečiojoje matematikoje nagrinėjamos tokios sritys kaip kombinatorika, grafų teorija, matematinė logika, informacijos kodavimas, baigtiniai automatai, formaliosios gramatikos ir kt. Ji taip pat apima kai kuriuos skaičių teorijos, skaičiavimo matematikos, tikimybių teorijos ir matematinių programavimo klausimus. Diskrečioji matematika yra svarbi informatikos ir kibernetikos srityse bei turi praktinės taikymo galimybes algoritmų, duomenų saugojimo ir perdavimo, informacijos apdorojimo srityse.

Studentai numatytu tvarkaraštyje metu privalo dalyvauti ne mažiau kaip 50 proc. teorinių paskaitų, 60 proc. pratybų.

ANNOTATION OF COURSE

Discrete mathematics is a branch of mathematics that studies discrete structures and discrete mathematical models of real phenomena. It emerged as an independent field in the middle of the 20th century due to the emergence of cybernetics and computer science and the development of computer technology. Discrete mathematics deals with combinatorics, graph theory, mathematical logic, information coding, finite automata, formal grammars, etc. It also covers issues of number theory, computational mathematics, probability theory, and mathematical programming. Discrete mathematics is important in informatics and cybernetics and has practical application possibilities in algorithms, data storage and transmission, and information processing.

Students must attend at least 60% of the time scheduled practical works and 50% of the lectures.

SD(M) TIKSLAS

Supažindinti su pagrindinėmis grafų ir skaičių teorijos, algoritmų sudėtingumo ir informacijos teorijos sąvokomis, uždaviniais bei jų sprendimo metodais. Numatomas gebėjimas spręsti klasikinius diskrečiosios matematikos uždavinius.

AIM OF COURSE

To acquaint with basic concepts of graph and number theory, complexity of algorithms, informatikon theory. Students must be able solve typical problems, apply modern mathematical methods to solve real life problems.

Pagrindinė literatūra (ne daugiau kaip 5 šaltiniai):

Main references (not more than 5 references)

Eil. Nr. <i>No.</i>	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) <i>Authors and title (site address in case of e-publication)</i>
1.	Oscar Levin. Discrete mathematics. An open introduction. 3rd ed. 2021. 414 p. Laisvai pasiekama https://discrete.openmathbooks.org/dmoi3.html
2.	A. Krylovas. Diskrečioji matematika. Vilnius: Technika, 2009
3.	Richard Johnsonbaugh. Discrete Mathematics, 8th edition. 2023

*) Kortelės pildymo metu

*) *At the form filling moment*

Papildoma literatūra (ne daugiau kaip 10 šaltinių):

Additional references (not more than 10 references)

Eil. Nr. <i>No.</i>	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) <i>Authors and title (site address in case of e-publication)</i>
1.	R. Balakrishnan, Sriraman Sridharan. Foundations of Discrete Mathematics with Algorithms and Programming. 2018. 534 p.
2.	A. Krylovas., E. Paliokas. Discrete Mathematics. Textbook. Vilnius: Technika, 2006.
3.	V. Stakenas . Informacijos kodavimas. (Mokomoji priemonė). Vilnius: VU, 1996.
4.	James Anderson. Discrete mathematics with combinatorics. Prentice Hall, 2001
5.	Susanna S. Epp. Discrete mathematics with applications. Brooks/Cole. 2011
6.	R. Lassaigne., M. de Rougemont. Logika Logika ir algoritmu sudėtingumas. Vilnius: Žara, 1999
7.	M. Bloznelis. Kombinatorikos paskaitų ciklas. Vilnius: VU, 1996.
8.	K. Plukas, E. Mačikenas, B. Jaraiuniene, I. Mikuckiene. Taikomoji diskrečioji matematika: vadovėlis. Kaunas.

*) Kortelės pildymo metu

*) *At the form filling moment*

Reikalingi IT resursai * (nurodyti 1-3 alternatyvas, pageidautina, kad bent 1 būtų nemokama)

Required IT Resources

Eil. Nr. <i>No.</i>	Programinės įrangos pavadinimas, gamintojas <i>Name of the software, manufacturer</i>	Licencijos tipas (pagal įsigijimo būdą) <i>License type</i>
1	Matlab	Mokama, akademinė Paid, academic
2	C++	Nemokama Unpaid

*) Pildoma, jei tokie resursai reikalingi. Stulpelyje Licencijos tipas pasirenkamas iš sąrašo:

Mokama, akademinė

Mokama, komercinė

Nemokama

*) Should be completed if such reassures are needed. License type - select from the list:

Paid, academic

Paid, commercial

Savarankiško darbo turinys

Content of individual work

Užduoties pavadinimas <i>Assignment title</i>	Sav. darbo apimtis vienai užduočiai <i>Amount of hours of independent work for a single task</i>					Užduočių skaičius <i>Number of tasks</i>					Iš viso valandų <i>Total hours</i>					Įvertinimo dalis % <i>Part of Evaluation %</i>				
	Rekomenduojamos val. <i>Recommended hours</i>	Skirta val. <i>Separated hours</i>				NL (T)	NL (S)	NL (Sav.)	I(S)	I(T)	NL(T)	NL(S)	NL (Sav.)	I(S)	I(T)	NL(T)	NL(S)	NL (Sav.)	I(S)	I(T)
		NL(T)	NL(S)	NL (Sav.)	I(S)															
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>	8-27		20				1					20					20			
Kontrolinis darbas <i>Test</i>	4-20		15				1					15					10			
Namų darbas <i>Home work</i>	4-27		15				2					30					20			
Pasirengimas atsiskaitymui <i>Preparation for evaluation</i>	10-60		16				1					16								
Iš viso: <i>Total:</i>												81								

*) Papildomas laukas pildomas tik tada, kada taikomas SD(M) kortelėje nenurodytas studijų būdas: M - moduliai; C - ciklais; T - nuotolinis

*) Must be used in case study way does not fall into standard category: M - modules; C - periods; T - distance

Savarankiško darbo grafikas

Individual work schedule

Užduoties tipas <i>Task type</i>	Užduoties pateikimo(*) ir atsiskaitymo(+) savaitė <i>Week of Assignment setting (*) and assessment(+)</i>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nuolatinės studijos (S) <i>Full-time studies</i>																				
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>	*								1											
Kontrolinis darbas <i>Test</i>	+								1											
Namų darbas <i>Home work</i>	*	1				2														
	+				1					2										

Pratybų temų sąrašas

List of the Course exercise topics

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
1. Grafų apibrėžimo būdai. Veiksmai su grafais. <i>Definitions of graphs. Operations with graphs.</i>		2			
2. Morfizmai. <i>Morphisms.</i>		2			
3. Planarumas. <i>Planarity.</i>		2			
4. Metrinės charakteristikos. <i>Metric characteristics.</i>		2			
5. Jungumas, blokai, sujungimo taškai ir tiltai. <i>Connectivity, blocks, articulations and bridges.</i>		2			
6. Nepriklausomi ciklai. <i>Independent cycles.</i>		2			
7. Oilerio ir Hamiltono ciklai. Keliaujančio pirklio uždavinys. <i>Euler and Hamilton cycles. Traveling salesman problem.</i>		2			
8. Stabilieji poaibiai. Grafų spalvinimo algoritmai. <i>Stable and dominant subsets. Graph coloring algorithms.</i>		2			
9. Jungiančiųjų medžių konstravimo algoritmai. Minimalaus jungiančiojo medžio konstravimas. <i>Algorithms for construction of spanning trees. Construction of a minimal spanning tree.</i>		2			

Pratybų temų sąrašas
List of the Course exercise topics

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
10. Medžių saugojimas masyvo pavidalu. Orientuotieji grafai. Tvarkaraščių sudarymas. <i>Storing trees in the form of an array. Directed graphs. Scheduling.</i>		2			
11. Dalumas. Pirminiai skaičiai. <i>Divisibility. Prime numbers.</i>		2			
12. Liekanų klasių aritmetika. <i>Arithmetic of remainder classes.</i>		2			
13. RSA kodavimas. Klaidas taisantys kodai. <i>RSA encryption. Error correcting codes.</i>		2			
14. Informacijos suspaudimas ir kodavimas. Hafmano algoritmas. <i>Information compression and coding. Huffman's algorithm.</i>		2			
15. Dvidaliai grafai. Tinklai. <i>Bipartite graphs. Networks.</i>		2			
Iš viso: <i>Total:</i>		30			

Paskaitų temų sąrašas
List of the Course lecture topics

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
1. Grafų teorijos pagrindiniai apibrėžimai. Gretimumas. Grafų pografiai. Neorientuotojo grafo komponentės bei jungumas. Maršrutai, grandinės, ciklai. Atstumas tarp gafo viršūnių. <i>Main definitions of graph theory. Adjacency. Subgraphs. Components of undirected graph. Paths, cycles. Distance</i>		4			
2. Algebrinės struktūros. Pusgrupės, grupės, homomorfizmai. Izomorfiniai ir homeomorfiniai grafai. <i>Algebraic structures. Homomorphism, homeomorphism, isomorphism.</i>		4			
3. Orientuotieji grafai ir sąryšiai, įėjimo ir išėjimo puslaidipsniai. Incidencijų ir gretimumo matricos. Grafų sąjungos, sandaugos, ciklų matricos. Žymėtieji ir nežymėtieji grafai. Invariantai. Planarieji grafai. <i>Directed graphs. Incidence and adjacency matrixes. Operations with graphs. Planar graphs</i>		4			
4. Grafų jungumas. Sujungimo taškai. Tiltai ir blokai. Skiriančioji aibė. Kirpis. Orientuotojo grafo pusmaršrutis. Grafo stiprumas. Bazė. Branduolys. <i>Connectivity, bridges, cuts, kernel</i>		4			
5. Grafų ciklai. Ciklomatinis skaičius. Oilerio ir Hamiltono ciklai. Nepriklausomi ciklai. Oilerio ciklų konstravimas. Pirklio uždavinys. Grafų nepriklausomosios aibės ir nuspalvinimas. Grafo stabilieji poaibiai. Grafo vidinio ir išorinio stabilumo skaičiai. Stabiliųjų poaibių konstravimas. <i>Cycles. Euler and Hamilton cycle. Travelling salesman. Stable and dominant sets</i>		4			
6. Grafų analizės algoritmai. Algoritmų sudėtingumas. Individualaus uždavinio matmuo. Polinominis ir eksponentinis sudėtingumas. <i>Graph analysis algorithms. Complexity of algorithm. Polynomial and exponential complexity</i>		5			
7. Skaičių teorijos elementai. Pirminiai skaičiai. Eratosteno rėtis. Dalumas, Euklido algoritmas. lyginiai, teorema apie liekanas. <i>Basics of number theory. Prime numbers. Sieve of Eratosthenes. Modular arithmetic. Main residue theorem. Euclid's algorithm</i>		6			
8. Informacijos kodavimo pagrindai. Pirminių skaičių ir lyginių klasių panaudojimas informacijos kodavimui. Klaidas taisantys kodai. <i>Prime numbers and modular arithmetic in RSA. Error correcting codes</i>		6			
9. Binarieji medžiai. Medžių panaudojimas informacijos kodavimui ir paieškai. Hafmano kodai. <i>Trees and coding. Huffman code</i>		4			
10. Tinklai, dvidaliai grafai. <i>Networks and schedules, bipartite graphs.</i>		4			
Iš viso: <i>Total:</i>		45			

*) Papildomas laukas pildomas tik tada, kada taikomas SD(M) kortelėje nenurodytas studijų būdas: M - moduliais; C - ciklais; T - nuotoliniu

*) Must be used in case study way does not fall into standard category: M - modules; C - periods; T - distance

Elektronikos fakulteto Informacinių ir ryšių technologijų (612I10001) 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Information and Communication Technologies (612I10001) of the Faculty of Electronics with the course unit and evaluation methods of students achievements

Programos studijų rezultatai <i>Study programme outcomes</i>	SD(M) rezultatai <i>Course results</i>	Studijų metodai <i>Methods of studies</i>	Studento pasiekimų vertinimo metodai <i>Evaluation methods of student achievements</i>	Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai pagal lygmenis <i>Assessments criteria of students achievements by Assessment levels</i>
Z1. Nuosekliai paaiškinti esminius su informacinėmis ir ryšių technologijomis ir jų taikymu susijusius faktus, sąvokas, teorijas, modelius, paradigmas, struktūrą, veikimo principus ir savybes, apimančius ne tik informatikos, bet ir elektronikos, matematikos, socialinių, humanitarinių kitų informatikos sričiai svarbių mokslo sričių žinias. Z1. Clearly explain the essential facts, concepts, theories, models, paradigms, structure, operating principles and properties related to information and communication technologies and their application, which include knowledge of not only informatics, but also electronics, mathematics, social, humanitarian and other fields of science relevant to the field of informatics.	Studentas gauna diskrečiosios matematikos pagrindus: grafų teorijos, skaičių teorijos, algoritmų sudėtingumo ir informacijos teorijos žinias. Student gain basic knowledge of graph theory, number theory, complexity of algorithms and information theory	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimus taiko kompiuterines programas. Puikūs (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level,

				but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
--	--	--	--	--

Fundamentinių mokslų fakulteto Informacinių sistemų (612I20003) 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Information Systems (612I20003) of the Faculty of Fundamental Sciences with the course unit and evaluation methods of students achievements

Programos studijų rezultatai <i>Study programme outcomes</i>	SD(M) rezultatai <i>Course results</i>	Studijų metodai <i>Methods of studies</i>	Studento pasiekimų vertinimo metodai <i>Evaluation methods of student achievements</i>	Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai pagal lygmenis <i>Assessments criteria of students achievements by Assessment levels</i>
Z4. Žinios, gebės nuosekliai paaiškinti ir taikyti fizinių, socialinių ir humanitarinių mokslų sričių žinias profesiniams tikslams pasiekti, apimant verslo ir socialinį kontekstą, teisinio ir etinio reguliavimo normas, komunikacijos ir profesinio tobulėjimo principus. Z4. Ability to consistently explain and apply knowledge of fundamental, social and human sciences required to understand the real world and to achieve professional goals, including business and social context, legal and ethical norms, principles of communication and professional self-improvement.	Studentas gauna diskrečiosios matematikos pagrindus: grafų teorijos, skaičių teorijos, algoritmų sudėtingumo ir informacijos teorijos žinias. Student gain basic knowledge of graph theory, number theory, complexity of algorithms and information theory	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikūs (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
GT2. Gebės efektyviai rinkti, sistemuoti ir analizuoti informaciją, taikant sisteminius	Gebės spręsti klasikinius grafų teorijos, skaičių teorijos uždavinius; moka interpretuoti rezultatus	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises,	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis

kiekybinius ir kokybinius informacijos analizės metodus, kritiškai vertinti galimas alternatyvas pagal įvairius kriterijus, siekiant priimti dalykinius sprendimus, formuoti argumentuotas išvadas ir rekomendacijas. GT2. Ability to effectively collect, systematize and analyse information, applying systematic quantitative and qualitative methods of information analysis, critically evaluate possible alternatives according to various criteria, make business decisions, and form reasoned conclusions and recommendations.	Student will be able to solve basic problems of graph theory and number theory, to analyze obtained results.	study of literature, independent work.		naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikūs (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
AG1. Gebės samprotauti, analitiškai mąstyti, sistemingai ir savarankiškai planuoti ir organizuoti mokymosi procesą, nuolat ugdyti asmeninius gebėjimus ir profesinę kompetenciją, AG1. Ability to reason, think analytically, systematically and independently plan and organize the learning process, constantly develop personal abilities and professional competence.	Gebės palyginti įvairius algoritmus, parinkti tinkamą algoritmą konkrečiam praktinio uždavinio sprendimui. Student will be able to compare different algorithms and choose proper algorithm while solving applied tasks	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikūs (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba

				taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
--	--	--	--	---

Fundamentinių mokslų fakulteto Informacinių technologijų (6121BX033) 2018-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Information Technologies (6121BX033) of the Faculty of Fundamental Sciences with the course unit and evaluation methods of students achievements

Programos studijų rezultatai <i>Study programme outcomes</i>	SD(M) rezultatai <i>Course results</i>	Studijų metodai <i>Methods of studies</i>	Studento pasiekimų vertinimo metodai <i>Evaluation methods of student achievements</i>	Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai pagal lygmenis <i>Assessments criteria of students achievements by Assessment levels</i>
Z2. Taikyti informatikos mokslų studijų krypčių grupės ir bendrauniversitetinių studijų dalykų žinias, skirtingų sričių situacijų visapusiškai analizei. Z2. Apply the knowledge of the computer science study group and co-university study subjects for a comprehensive analysis of situations in different fields.	Studentas gauna diskrečiosios matematikos pagrindus: grafų teorijos, skaičių teorijos, algoritmų sudėtingumo ir informacijos teorijos žinias. Student gain basic knowledge of graph theory, number theory, complexity of algorithms and information theory	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines diskrečioje matematikoje naudojamas sąvokas ir algoritmus, bet nesugeba jų paaiškinti ir sieti su praktiniais uždaviniais ir situacijomis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines diskrečioje matematikoje naudojamas sąvokas ir algoritmus, gali jas paaiškinti, o šias žinias geba tinkamai taikyti atlikdamas tipinių praktinių ir teorinių užduočių analizę. Puikusias (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose.

				Threshold (5-6):The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8):The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10):The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
AG1. Sistemingai ir kritiškai mąstyti, sprendimo radimui bei pagrindimui įvertinant jau turimas ir nuolat savarankiško tobulėjimo metu gaunamas naujas žinias ir gebėjimus. AG1. Think critically and systematically, so that a solution could be found by evaluating existing knowledge and new knowledge gained by independent and constant self-learning.	Įgyjami žinių taikymo praktiniuose skaičiavimuose įgūdžiai. Students get skills in applied tasks and calculations.	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines diskrečioje matematikoje naudojamas sąvokas ir algoritmus, bet nesugeba jų paaiškinti ir siesti su praktiniais uždaviniais ir situacijomis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines diskrečioje matematikoje naudojamas sąvokas ir algoritmus, gali jas paaiškinti, o šias žinias geba tinkamai taikyti atlikdamas tipinių praktinių ir teorinių užduočių analizę. Puikšius (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6):The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8):The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-

				10):The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
--	--	--	--	--

Fundamentinių mokslų fakulteto *Informacinių technologijų paslaugų valdymo (612I13001)* 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Information Technology Service Management (612I13001) of the Faculty of Fundamental Sciences with the course unit and evaluation methods of students achievements

Programos studijų rezultatai <i>Study programme outcomes</i>	SD(M) rezultatai <i>Course results</i>	Studijų metodai <i>Methods of studies</i>	Studento pasiekimų vertinimo metodai <i>Evaluation methods of student achievements</i>	Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai pagal lygmenis <i>Assessments criteria of students achievements by Assessment levels</i>
CG1. Geba organizuoti ir planuoti individualų ir grupės darbą. CG1. Students are able to organize and plan individual work and teamwork.	Geba dirbti grupėje. Students are able to work in a team.	Teorinės paskaitos, pratysos, literatūros studijos, svarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikusias (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations
AG1. Geba sistemingai ir logiškai mąstyti, bei aiškiai perteikti profesinės veiklos žinias,	Įgyjami žinių taikymo praktiniuose skaičiavimuose įgūdžiai. Students get skills in applied	Teorinės paskaitos, pratysos, literatūros studijos, svarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises,	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis

įvairaus tipo auditorijai. AG1. Students are able to reason in a logical and systemic fashion as well as to present professional information to various audiences.	tasks and calculations.	study of literature, independent work.		naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikūs (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations
---	-------------------------	--	--	---

Fundamentinių mokslų fakulteto Inžinerinės informatikos (612I13002) 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Engineering Informatics (612I13002) of the Faculty of Fundamental Sciences with the course unit and evaluation methods of students achievements

Programos studijų rezultatai <i>Study programme outcomes</i>	SD(M) rezultatai <i>Course results</i>	Studijų metodai <i>Methods of studies</i>	Studento pasiekimų vertinimo metodai <i>Evaluation methods of student achievements</i>	Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai pagal lygmenį <i>Assessments criteria of students achievements by Assessment levels</i>
CG1. Geba dirbti grupėje. CG1. Students are able to work in a team.	Geba dirbti grupėje. Students are able to work in a team.	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, svarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir

				teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikusiai (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
AG1. Geba sistemingai ir logiškai mąstyti, analizuoti ir vertinti situaciją. AG1. Students are able to reason in a logical and systemic fashion as well as to analyze and evaluate information.	Įgyjami žinių taikymo praktiniuose skaičiavimuose įgūdžiai. Students get skills in applied tasks and calculations.	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, svarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikusiai (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple

				problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
--	--	--	--	---

Fundamentinių mokslų fakulteto Programų inžinerijos (612I30003) 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Software Engineering (612I30003) of the Faculty of Fundamental Sciences with the course unit and evaluation methods of students achievements

Programos studijų rezultatai <i>Study programme outcomes</i>	SD(M) rezultatai <i>Course results</i>	Studijų metodai <i>Methods of studies</i>	Studento pasiekimų vertinimo metodai <i>Evaluation methods of student achievements</i>	Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai pagal lygmenis <i>Assessments criteria of students achievements by Assessment levels</i>
Z4. Žinos ir galės nuosekliai aiškinti ir taikyti fizinių, socialinių ir humanitarinių mokslų sričių žinias profesiniams tikslams pasiekti, apimant verslo ir socialinį kontekstą, teisinio ir etinio reguliavimo normas, komunikacijos ir profesinio tobulėjimo principus. Z4. Ability to consistently explain and apply knowledge of fundamental, social and human sciences, required to understand real world and to achieve professional goals, including business and social context, legal and ethical norms, principals of communication and professional self-improvement.	Studentas gauna diskrečiosios matematikos pagrindus: grafų teorijos, skaičių teorijos, algoritmų sudėtingumo ir informacijos teorijos žinias. Student gain basic knowledge of graph theory, number theory, complexity of algorithms and information theory	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikūs (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply

				theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
GT2. Gebės efektyviai rinkti ir sisteminti informaciją problemos sprendimui, naudoti skirtingais informacijos šaltiniais, analizuoti, kritiškai interpretuoti ir vertinti mokslinę informaciją, taikyti sisteminius ir kriterinius informacijos analizės metodus, formuoti argumentuotas išvadas ir rekomendacijas. GT2. Ability to collect information efficiently, to find information resources for problem solving, to perform analysis by using different sources of information, to perform critical interpretation and evaluation of scientific information, to use systematic and criterial information analysis methods, to formulate reasoned conclusions and recommendations.	Gebės spręsti klasikinius grafų teorijos, skaičių teorijos uždavinius; moka interpretuoti rezultatus Student will be able to solve basic problems of graph theory and number theory, to analyze obtained results.	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas. Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate exam, final exam.	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikūs (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
AG1. Gebės samprotauti, analitiškai mąstyti, savarankiškai planuoti ir organizuoti mokymosi	Gebės palyginti įvairius algoritmus, parinkti tinkamą algoritmą konkretaus praktinio uždavinio	Teorinės paskaitos, pratybos, literatūros studijos, savarankiškas darbas.	Namų darbai, tarpinis egzaminas, egzaminas. Home works, intermediate	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis

procesą, nuolat ugdyti profesinę kompetenciją ir asmenines savybes. AG1. Ability to think analytically, to plan and organize self-learning process, to develop professional competence and personal qualities through the lifelong learning.	sprendimui. Student will be able to compare different algorithms and choose proper algorithm while solving applied tasks	Theoretical lectures, exercises, study of literature, independent work.	exam, final exam.	naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikusis (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.
---	---	---	-------------------	---

SD(M) sudarytojas (-ai) (parašas, vardas ir pavardė)

Course compiled by (full name, signature)

Olga Suboč

Katedros vedėjas (parašas, vardas ir pavardė)

Head of Department (full name, signature)

Raimondas Čiegis

SD(M) atestuojamas <i>The Course is certified</i>			
SD(M), skirtas studijų programai: <i>The Course for the programme of studies:</i>	Informacinės ir ryšių technologijos		
SD(M) atestacija galioja: <i>Course certification is valid:</i>	nuo <i>from</i>		iki <i>till</i>

SD(M) atestavo <i>the Course certified by</i>	Elektronikos fakulteto studijų komitetas		
Fakulteto studijų komiteto pirmininkas (vardas ir pavardė, parašas) <i>Chairman of the Studies committee (full name, signature)</i>		Data <i>Date</i>	

SD(M) atestuojamas <i>The Course is certified</i>			
SD(M), skirtas studijų programai: <i>The Course for the programme of studies:</i>	Informacinių technologijų paslaugų valdymas		
SD(M) atestacija galioja: <i>Course certification is valid:</i>	nuo <i>from</i>		iki <i>till</i>

SD(M) atestavo <i>the Course certified by</i>	Fundamentinių mokslų fakulteto studijų komitetas		
Fakulteto studijų komiteto pirmininkas (vardas ir pavardė, parašas) <i>Chairman of the Studies committee (full name, signature)</i>		Data <i>Date</i>	

SD(M) atestuojamas <i>The Course is certified</i>			
SD(M), skirtas studijų programai: <i>The Course for the programme of studies:</i>	Inžinerinė informatika		
SD(M) atestacija galioja: <i>Course certification is valid:</i>	nuo <i>from</i>		iki <i>till</i>

SD(M) atestavo <i>the Course certified by</i>	Fundamentinių mokslų fakulteto studijų komitetas		
Fakulteto studijų komiteto pirmininkas (vardas ir pavardė, parašas) <i>Chairman of the Studies committee (full name, signature)</i>		Data <i>Date</i>	

SD(M) atestuojamas <i>The Course is certified</i>			
SD(M), skirtas studijų programai: <i>The Course for the programme of studies:</i>	Informacinės technologijos		
SD(M) atestacija galioja: <i>Course certification is valid:</i>	nuo <i>from</i>		iki <i>till</i>

SD(M) atestavo <i>the Course certified by</i>	Fundamentinių mokslų fakulteto studijų komitetas		
Fakulteto studijų komiteto pirmininkas (vardas ir pavardė, parašas) <i>Chairman of the Studies committee (full name, signature)</i>		Data <i>Date</i>	

SD(M) atestuojamas <i>The Course is certified</i>			
SD(M), skirtas studijų programai: <i>The Course for the programme of studies:</i>	Informacinės sistemos		
SD(M) atestacija galioja: <i>Course certification is valid:</i>	nuo <i>from</i>		iki <i>till</i>

SD(M) atestavo <i>the Course certified by</i>	Fundamentinių mokslų fakulteto studijų komitetas		
Fakulteto studijų komiteto pirmininkas (vardas ir pavardė, parašas) <i>Chairman of the Studies committee (full name, signature)</i>		Data <i>Date</i>	

SD(M) atestuojamas <i>The Course is certified</i>			
SD(M), skirtas studijų programai: <i>The Course for the programme of studies:</i>	Programų inžinerija		
SD(M) atestacija galioja: <i>Course certification is valid:</i>	nuo <i>from</i>		iki <i>till</i>

SD(M) atestavo <i>the Course certified by</i>	Fundamentinių mokslų fakulteto studijų komitetas		
Fakulteto studijų komiteto pirmininkas (vardas ir pavardė, parašas) <i>Chairman of the Studies committee (full name, signature)</i>		Data <i>Date</i>	