



SD(M) pavadinimas	Course title
Įvadas į diskrečiąją matematiką	Introduction to Discrete Mathematics

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	16114

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	30	15	15	4	96	160	64

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

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

SD(M) ANOTACIJA

Studijų dalyko modulį sudaro kai kurios matematinės logikos, Bulio funkcijų ir aibių teorijos temos. Aptariamos baigtinių aibių kombinacijos bei kombinatoriniai skaičiai, generuojančios funkcijos bei jų taikymas kombinatorikoje, rekurencijos lygtys, aibių teorija, matematine indukcija.

Studentai numatytu tvarkaraštyje metu privalo dalyvauti ne mažiau kaip 50 proc. teorinių paskaitų, 60 proc. pratybų ir atlikti ne mažiau kaip 80 proc. laboratorinių darbų.

ANNOTATION OF COURSE

Elements of mathematical logic. Boolean functions. Finite sets and combinations. Combinatorial numbers. Generating functions. Recurrence relations. Set theory Mathematical induction.

Students must attend at least 60% of the time scheduled practical works, 80% of the time scheduled laboratory works and 50% of the lectures.

SD(M) TIKSLAS

Supažindinti studentus su pagrindinėmis matematinės logikos, aibių teorijos, kombinatorikos, rekurenčių lygčių sąvokomis. Suteikti žinių apie generuojančių funkcijų panaudojimo galimybes kombinatorikos uždaviniams spręsti. Ugdyti studentų gebėjimus savarankiškai tyrinėti loginius bei kombinatorinius uždavinius, analizuoti ir interpretuoti gautus rezultatus, dirbti grupėse.

AIM OF COURSE

To acquaint with basic concepts of mathematical logic, combinatorics, relations, sets.. Students must be able solve typical problems, apply modern mathematical methods to solve real life problems, to modify and generalize formulation of problem.

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.	R. Lassaigne., M. de Rougemont. Logika Logika ir algoritmų sudėtingumas.
2.	A. Krylovas. Diskrečioji matematika. Vilnius: Technika, 2009
3.	M. Bloznelis. Kombinatorikos paskaitų ciklas. Vilnius: VU, 1996.
4.	K. Plukas, E. Mačikėnas, B. Jarašiūnienė, I. Mikuckienė. Taikomoji diskrečioji matematika: vadovėlis. Kaunas 2003

*) 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.	Krylovas A., Paliokas E. Discrete Mathematics. Textbook. Vilnius: Technika, 2006. 195 p.
2.	V. Stakėnas . Informacijos kodavimas. (Mokomoji priemonė). Vilnius: VU, 1996.
3.	Susanna S. Epp. Discrete mathematics with applications. Brooks/Cole. 2011
4.	James Anderson. Discrete mathematics with combinatorics. Prentice Hall, 2001

*) Kortelės pildymo metu

*) *At the form filling moment*

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>						
	Rekomen- duojamos val. <i>Recom- mended hours</i>	Skirta val. Separated hours					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)	I(T)																		
Kolokviumas Intermediate examination	8-27		20					1					20						20					
Kontrolinis darbas Test	4-20		15					1					15						10					
Namų darbas Home work	4-27		10					2					20						10					
Laboratorinis darbas Laboratory work	2-12		12					1					12						10					
Pasirengimas atsiskaitymui Preparation for evaluation	10-60		29					1					29											
Iš viso: <i>Total:</i>														96										

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

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>					
	Rekomenduojamas 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)	I(T)															

*) 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						1									
Kontrolinis darbas <i>Test</i>	*						1					1								
Namų darbas <i>Home work</i>	*	1	2																	
Laboratorinis darbas <i>Laboratory work</i>	*				1		2				1									

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. Matematinės indukcijos uždavinių sprendimas <i>Mathematical induction</i>		2			
2. Matematinės logikos operacijos ir formulės. Tautologijos. Logikos dėsniai. Tautologijų nustatymo būdai <i>Operations and formulas of Boolean logis. Tautologie. Logical laws</i>		2			
3. Bulio funkcijų reiškimas formulėmis. Disjunkcinės ir konjunkcinės formos. Karno diagramos <i>Formulas of Boolean functions. Disjunctinal and conjunctinal forms. Carnaugh maps</i>		2			
4. Pilnosios loginių operacijų sistemos <i>Complete systems of logical functions</i>		2			
5. Aibių reiškimo būdai. Veiksmai su aibėmis <i>Operations with sets</i>		1			
6. Kombinatorika. Generuojančios funkcijos ir jų taikymai <i>Combinatorics. Generating functions and applications</i>		2			
7. Rekurenčiosios lygtys <i>Recurrential equations</i>		2			
8. Rekurenčiųjų lygčių sprendimas naudojant generuojančias funkcijas <i>Solving recurrential equations with generating functions</i>		2			
Iš viso: <i>Total:</i>		15			

Laboratorinių darbų sąrašas

List of the Course laboratory work

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
1. Matematinės logikos operacijos, formulių sudarymas, Bulio funkcijų tyrimas <i>Operations and formulas of Boolean logis.</i>		5			
2. Aibių teorijos ir kombinatorikos uždavinių sprendimas <i>Solution of tasks of set theory and combinatorics</i>		5			
3. Generuojančios funkcijos ir rekurenčiosios lygtys <i>Generating functions and recurrential equations</i>		5			

Laboratorinių darbų sąrašas
List of the Course laboratory work

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
Iš viso: <i>Total:</i>		15			

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. Matematinė indukcija ir jos taikymai. Lygybių, nelygybių, dalumo požymių įrodymai. Matematinės indukcijos taikymai geometrijos bei kitiems uždaviniams spręsti <i>Mathematical induction and proofs.</i>		2			
2. Teiginio sąvoka. Loginės operacijos. Teiginių algebros formulės. Operacijų prioritetas. Formulės gylis. Prefiksinis ir postfiksinis formulių pavidalas. <i>Propositions. Logical operations. Depth of formula. Priority of operations. Prefix and postfix forms. Semantics and tautologies</i>		2			
3. Tautologijos. Logikos dėsnų įrodymo būdai. Logikos dėsnų taikymas įvairiems uždaviniams spręsti. <i>Tautologies. Logical laws</i>		2			
4. Predikatai ir kvantoriai. Operacijos su predikatais. Termai, formulės, kintamieji. Įrodymų teorijos elementai. <i>Predicates. Operations with predicates. Terms, formulas, variables.</i>		2			
5. Bulio funkcijos apibrėžimas. Funkcijų skaičius. Dviejų kintamųjų Bulio funkcijos. Dualumas. Savidualiosios, monotoninės ir tiesinės funkcijos. Pilnoji funkcijų sistema. Posto teorema. <i>Boolean function, number of functions. Pyrc stroke and Sheffer's arrow. Dual and selfdual functions</i>		2			
6. Disjunkcinė ir konjunkcinė Bulio funkcijų formos. Karno diagramos. Loginės schemas. <i>Disjunctive and conjunctive forms. Complete system of functions. Post theorem. Carnaugh maps. Logical schemes</i>		2			
7. Aibės sąvoka. Raselo paradoksas. Tuščioji ir universalioji aibės. Aibių reiškimas predikatais. Oilerio diagramos ir jų taikymas. <i>Set. Russel paradox. Empty and universal set. Sets and predicates. Euler's diagrams</i>		2			
8. Aibės poaibių skaičius. Veiksmai su aibėmis ir jų savybės. Aibių Dekarto sandauga. <i>Subset. Number of subsets. Operations with sets. Cartesian product</i>		2			
9. Baigtinių aibių kombinacijos. Niutono binomas. Poaibių generavimas. Kombinatoriniai skaičiai. <i>Combinatorics. Combinatorial numbers</i>		2			
10. Skaidiniai. Ciklai. Stirlingo ir Belo skaičiai. Kombinacijų daugybos taisyklė. Įdėties pašalinimo principas. <i>Blocs and cycles. Nesting principle. Stirling and Bell numbers</i>		2			
11. Generuojančios funkcijos ir jų taikymas kombinatorikos uždaviniams spręsti. <i>Generating functions and their applications.</i>		2			
12. Paskyrstymai su uždraustomis pozicijomis. Bokšto polinomi. <i>Assigning with forbidden positions</i>		2			
13. Homogeninės rekurenčiosios lygtys. Fibonačio skaičiai. <i>Homogenous recurrent equations. Fibonacci numbers</i>		2			
14. Nehomogeninės rekurenčiosios lygtys. <i>Non-homogenous recurrent equations</i>		2			
15. Rekurenčių lygčių sprendimas naudojant generuojančias funkcijas <i>Solving recurrent equations with generating functions</i>		2			
Iš viso: <i>Total:</i>		30			

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

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

Fundamentinių mokslų fakulteto *Moderniųjų technologijų matematikos (612G12001)* 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Mathematics of Modern Technologies (612G12001) 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. Galės transformuoti įgytas matematikos ir moderniųjų informacinių technologijų žinias, jas taikys analizuodami ir modeliuodami įvairius procesus, gebės nustatyti naujus ryšius. Z2. Will be able to transform the acquired knowledge of mathematics and modern information technologies, apply it by analyzing and modeling various processes, and will be able to identify new relationships.	Remdamiesi įgytomis matematikos žiniomis analizuos ir spręs įvairius matematinės logikos, kombinatorikos, rekurenčių lygčių uždavinius. Gebės nustatyti naujus ryšius. Students will use knowledge on logic, combinatorics, recurrent equations to solve different applied tasks. They will be able to establish new relations between objects	Teorinės paskaitos, pratybos, laboratoriniai darbai, savarankiškos dalyko studijos, konsultacijos. Lectures, independent work, labwork, individual study of literature, consultations	Laboratorinių darbų, pratybų vertinimas, egzaminas. Homework, colloquium, labwork session 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; 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 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.
SG3. Gebės struktūruoti problemų sprendimo etapus, suprasti įvairių kompiuterinių programų kodus ir kurti naujus. SG3. Will be able to structure the steps involved in solving a problem, understand the codes of different computer programs and create new ones.	Galės struktūrizuoti problemų sprendimo etapus, mokės taikyti matematinius paketus sprendžiamas praktines užduotis Students will be able to structurize stages of task solution	Teorinės paskaitos, pratybos, laboratoriniai darbai, savarankiškos dalyko studijos, konsultacijos. Lectures, independent work, labwork, individual study of literature, consultations	Laboratorinių darbų, pratybų vertinimas, egzaminas. Homework, colloquium, labwork session 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; 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 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>	Moderniųjų technologijų matematika		
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>	