



SD(M) pavadinimas	Course title
Algoritmai ir duomenų struktūros	Theory of Algorithms

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 * Course subjection to group	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 ** Course subjection to part of the programme	B – Studijų krypties dalykų dalis Part of Study area Subjects		
Struktūrinė SD priklausomybė *** Course structural subjection	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 * Study cycle	Modulio Nr. Number
F	M	B	16405

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	Paskai- toms Lectures	Lab. darbams Laboratory works	Praty- boms Practical works	Konsul- tacijoms Consultati on	Sav. darbui Independent work	Iš viso Total	
Nuolatinės studijos Full-time studies	NL	S	30	15	15	4	96	160	64
Iššęstinės studijos Part-time studies	I	S	8	4	4	4	140	160	20

*) 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

Algoritimų pavyzdžiai. Pagrindinės duomenų struktūros ir jų realizavimas. Rūšiavimo ir paieškos algoritmai. Algoritimų sudarymo būdai. Greitieji algoritmai. Algoritmai grafuose. Godieji algoritmai. Dinaminis programavimas. Variantų perrinkimas. Algoritimų sudėtingumo analizė.

Studentai numatyti tvarkaraštyje metu privalo dalyvauti ne mažiau kaip 60 proc. pratybų.

Studentai numatyti tvarkaraštyje metu privalo atlikti ne mažiau kaip 80 proc. laboratorinių darbų.

ANNOTATION OF COURSE

Examples of algorithms. The main data structures and their implementation. Data search and sorting algorithms. Basic principles for development of algorithms. Complexity of algorithms. Greedy algorithms, dynamic programming. Algorithms for solution of graph problems.

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

Students must attend at least 80% of the time scheduled laboratory work.

SD(M) TIKSLAS

Supažindinti su duomenų struktūromis, algoritmų sudarymo ir realizavimo principais, išmokyti analizuoti algoritmų sudėtingumą, spręsti rūšiavimo, informacijos paieškos, kombinatorikos, grafų teorijos uždavinius

AIM OF COURSE

To introduce data structures, to present principles for development and implementation of algorithms, to show how the complexity of algorithms is analyzed, to solve sorting, search, combinatorial, graph problems.

Pagrindinė literatūra (ne daugiau kaip 5 šaltiniai):

Main references (not more than 5 references)

Eil. Nr. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) Authors and title (site address in case of e-publication)
1.	Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). Introduction to algorithms. MIT press.
2.	Čiegis. Duomenų struktūros, algoritmai ir jų analizė. Vilnius. Technika. 2007
3.	K. Baniulis, B. Tamulynas. Duomenų struktūros. Kaunas, Technologija, 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. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) Authors and title (site address in case of e-publication)
1.	A. Aho, J. Hopcroft, J. Ulman. Data structures and algorithms. Addison-Wesley, 2000
2.	I.T. Adamson. Data structures and algorithms: A First course. Springer, 1996
3.	E. Knuth. The art of computer programming. Vol. 1-3. Addison-Wesley, 1973
4.	T. Cormer, C. Leiserson, R. Rivest. Introduction to Algorithms. The MIT Press, 1990
5.	K. Plukas, E. Mačikėnas, B. Jarašiūnaitė, I. Mikuckienė. Taikomoji diskrečioji matematika. Kaunas, Technologija, 2002.
6.	A. Juozapavičius. Duomenų struktūros ir algoritmai. VU leidykla, 1999

*) 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. No.	Programinės įrangos pavadinimas, gamintojas Name of the software, manufacturer	Licencijos tipas (pagal įsigijimo būdą) License type
1	Visual Studio	Mokama, akademinė Paid, academic
2	Matlab	Mokama, akademinė Paid, academic

*) 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

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. <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)															
Kolokviumas Intermediate examination	8-27		20		27		1		1			20		27			20		20		
Kontrolinis darbas Test	4-20		15		20		1		1			15		20			6		10		
Namų darbas Home work	4-27				11				2					22					10		
Laboratorinis darbas Laboratory work	2-12		10		11		3		1			30		11			24		10		
Pasirengimas atsiskaitymui Preparation for evaluation	10-60		31		60		1		1			31		60							
Iš viso: <i>Total:</i>												96		140							

*) 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
Iššęstinės studijos (S) <i>Part-time studies</i>																				
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>	*				1				1											
Kontrolinis darbas <i>Test</i>	+										1		1							
Laboratorinis darbas <i>Laboratory work</i>	*						1													
Namų darbas <i>Home work</i>	+		1						1											
Nuolatinės studijos (S) <i>Full-time studies</i>																				
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>	*				1				1											
Kontrolinis darbas <i>Test</i>	+										1		1							
Laboratorinis darbas <i>Laboratory work</i>	*		1				2				3		1							
	+				1				2			3		3						

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. Taikomųjų uždavinių sprendimas, naudojant tiesines duomenų struktūras <i>Applications of linear data structures</i>		2		0,5	
2. Taikomųjų uždavinių sprendimas, naudojant netiesines duomenų struktūras <i>Applications of nonlinear data structures</i>		2		0,5	
3. Paprasčiausių rūšiavimo ir duomenų paieškos algoritmų analizė <i>Analysis of basic sorting and search algorithms</i>		3		1	
4. QuickSort, MergeSort algoritmų analizė <i>Analysis of Quick sort and Merge sort algorithms</i>		3		1	
5. Trumpiausio atstumo tarp grafo viršūnių radimas <i>Algorithms for finding shortest path in a graph</i>		3		0,5	

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)
6. Dinaminio programavimo metodas, pavyzdžiai <i>Dynamic programming method, examples</i>		2		0,5	
Iš viso: <i>Total:</i>		15		4	

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. Skirtingų dalinės sumos skaičiavimo algoritmų sudėtingumų tyrimas. <i>The complexity analysis of different algorithms for series calculations.</i>		5		2	
2. Paieškos masyve, dvejetainiame medyje ir AVL medyje sudėtingumo tyrimas. <i>The complexity analysis of search algorithms using arrays, binary search trees and AVL trees.</i>		5		1	
3. Greitieji rūšiavimo algoritmai, jų palyginimas su paprastaisiais rūšiavimo algoritmais. <i>The comparison of fast sorting algorithms with simple sorting algorithms.</i>		5		1	
Iš viso: <i>Total:</i>		15		4	

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. Algoritmų pavyzdžiai. Algoritmo apibrėžimas. Algoritmo realizavimas <i>Examples of applied algorithms. Definitions of algorithms. Computer implementation of algorithms. Complexity of algorithms. Examples of complexity analysis.</i>		3		1	
2. Duomenų struktūros. Tiesinės duomenų struktūros. Tiesinių duomenų <i>Data structures. Linear data structures. Applications of linear data structures.</i>		3		1	
3. Netiesinės duomenų struktūros. Svarbiausių operacijų medžiuose realizavimas <i>Nonlinear data structures. Implementation of basic operations in binary trees.</i>		3		1	
4. Hash lentelės, algoritmai ir taikymai <i>Hash tables, algorithms and applications</i>		3		1	
5. Paprasčiausi rūšiavimo algoritmai: burbulų, įterpimo, išrinkimo algoritmai. Algoritmų <i>Basic sorting algorithms: bubble sort, insert sort and select sort algorithms. Complexity analysis.</i>		4		1	
6. Greitieji rūšiavimo ir paieškos algoritmai. Skaldyk ir valdyk principas. Quick_sort algoritmas jo sudėtingumo įvertinimas. Heap_sort (piramidės) rūšiavimo algoritmas, jo sudėtingumo įvertinimas. Merge_sort (suliejimo) rūšiavimo algoritmas, jo sudėtingumo įvertinimas. Medianos paieška. <i>Fast sorting algorithms: divide and conquer paradigm, Quick sort, Merge sort, Heap sort algorithms. Complexity analysis. Fast data search algorithms.</i>		4		1	
7. Specialieji rūšiavimo algoritmai. Papildomos informacijos įvertinimas specialiuose rūšiavimo algoritmuose. Radix rūšiavimo algoritmas. Išorinio rūšiavimo uždavinys <i>Special sorting algorithms: Radix algorithm, complexity analysis. External sorting algorithms. Complexity analysis.</i>		3		0,5	
8. Dinaminio programavimo metodas. Bendroji metodo schema. Pavyzdžiai. Optimalaus pirklio maršruto radimo uždavinys <i>Dynamic programming method. A general template of dynamic programming algorithms. Examples. Traveling salesman problem.</i>		3		0,5	
9. Šakų ir rėžių metodas <i>Branch and bound method. Applications.</i>		2		0,5	
10. P, NP sudėtingumo algoritmai. Euristikos ir jų analizė <i>NP-complete problems. Examples. Heuristics for NP problems.</i>		2		0,5	

Paskaitų temų sąrašas
List of the Course lecture topics

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Vandens skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
Iš viso: <i>Total:</i>		30		8	

*) 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*

Fundamentinių mokslų fakulteto *Multimedijos ir kompiuterinio dizaino (612E14003)* 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Multimedia Design (612E14003) 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. Turės skirtingų programavimo kalbų ir algoritmų, informacijos ir duomenų bazių valdymo, operacinių sistemų ir bei kibernetinio saugumo žinių, supras kaip jas taikyti sprendžiant multimedijos srities uždavinius. Z2. Have knowledge of different programming languages and algorithms, information and databases management, operation systems, cybersecurity and is able to implement this knowledge to solve multimedia problems.	Studentai įgyja žinias apie pagrindines algoritmų teorijos, duomenų struktūrų, informacijos suspaudimo ir kodavimo sąvokas. Students gain knowledge of the basic concepts of algorithm theory, data structures, information compression and coding.	Teorinės paskaitos, diskusijos, savarankiškas praktinis darbas ir darbas grupėse Lectures, individual practical work and group work.	Koliokviumas, egzaminas. Intermediate examination, final examination	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiant paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas praktinių ir teorinių uždavinių 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 definitions and is able to apply it to solve and analyze simple problems. Typical (7-8): the student knows the basic definitions, is able to explain it and to apply theoretical facts for the problem analysis and use the computer programs for calculations. Excellent (9-10): the student has achieved typical level and is able to

				adapt the knowledge for new situation.
GT2. Gebės vertinti multimedijos duomenų sudėtingumą, juos interpretuoti ir taikyti multimedijos uždavinių sprendimui. GT2. Be able to assess the complexity of multimedia data, to interpreter and apply them for the multimedia problem solving.	Atlikdami laboratorinius darbus studentai sustiprina darbo su aukšto lygio programavimo kalbomis (C++, Java) įgūdžius. By doing laboratory works, students improve their skills with high level languages (C++, Java).	Teorinės paskaitos, diskusijos, savarankiškas praktinis darbas ir laboratoriniai darbai Lectures, individual practical work and laboratory works	Kolokviumas, laboratoriniai darbai, egzaminas. Laboratory works , intermediate examination, final examination	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 definitions and is able to apply it to solve and analyze simple problems. Typical (7-8): the student knows the basic definitions, is able to explain it and to apply theoretical facts for the problem analysis and use the computer programs for calculations. Excellent (9-10): the student has achieved typical level and is able to adapt the knowledge for new situation.
SG2. Gebės taikyti šiuolaikines technologijas, metodus ir įrankius kompiuterių programinės įrangos, mobiliųjų programėlių, interneto tinklalapių ir kompiuterinių žaidimų analizei, projektavimui, programavimui ir testavimui. SG2. Be able to apply	Geba užduoties sprendimą suformuluoti algoritmo pavidalu, geba įvertinti algoritmų sudėtingumą. Is able to formulate the process of solution of a problem in a form of an algorithm, is able to estimate the complexity of an algorithm.	Teorinės paskaitos, diskusijos, savarankiškas praktinis darbas ir laboratoriniai darbai Lectures, individual practical work and laboratory works	Kolokviumas, kontrolinis darbas, laboratoriniai darbai, egzaminas Laboratory works , intermediate examination, final examination	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

modern technologies, methods and tools to the analysis, design, programming and testing of computer software, websites, mobile apps and computer games.				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 definitions and is able to apply it to solve and analyze simple problems. Typical (7-8): the student knows the basic definitions, is able to explain it and to apply theoretical facts for the problem analysis and use the computer programs for calculations. Excellent (9-10): the student has achieved typical level and is able to adapt the knowledge for new situation.
---	--	--	--	--

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>	Multimedija ir kompiuterinis dizainas		
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>	