



SD(M) pavadinimas	Course title
Didžiųjų duomenų apdorojimas (su kursiniu projektu)	Big Data Processing (with course project)

SD(M) priklausomybė studijų pakopai

Course subjection to study level

Studijos: Studies:	M - Antrosios pakopos Second 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	B	B04

*) **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	M M	M	21201

SD(M) kreditai

Course volume in credits

Iš viso: Total:	Iš jų: KD, KS, KP, PR There out:
9	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	30	0	0	180	240	60

*) 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

Studijų dalyką sudaro didžiųjų duomenų (Big Data) pagrindai, supažindinama su pagrindinėmis duomenų apdorojimo programavimo modeliais ir technologijomis. Sudijų metu supažindinama su pagrindinėmis didžiųjų duomenų sąvokomis. Apžvelgiami su didžiųjų duomenų apdorojimu susieti iššūkiai bei sistemų reikalavimai reikalingi jiems spręsti. Kurso metu dirbama su didžiųjų duomenų apdorojimo įrankiais tokiais kaip Hadoop ir Spark. Taip pat nagrinėjami įvairūs realūs panaudojimo uždaviniai.

ANNOTATION OF COURSE

The subject of the studies consists of the basics of big data, introduction to fundamental data processing programming models and technologies. During the studies, the fundamental concepts of big data are introduced. Challenges related to big data processing and system requirements necessary to solve them are overviewed. The course involves working with big data processing tools such as Hadoop and Spark. Various real-world use cases are also examined.

SD(M) TIKSLAS

Dalyko tikslas yra suteikti pagrindines žinias apie didžiuosius duomenis (Big Data) bei jų apdorojimo technologijas.

AIM OF COURSE

The aim of course is to provide the main knowledge about the big Data and the Big Data processing technologies

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.	Big data computing / edited by Rajendra Akerkar. Boca Raton, FL : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014
2.	R. Glass, S. Callahan. The Big Data-Driven Business: How to Use Big Data to Win Customers, Beat Competitors, and Boost Profits. John Wiley & Sons. Hoboken: New Jersey, 2015.
3.	J. Dean. Big Data, Data Mining, and Machine Learning: Value Creation for Business Leaders and Practitioners. John Wiley & Sons. Hoboken: New Jersey, 2014.
4.	J. Leskovec. Minig of massive datasets 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

*) 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.	EMC Education Services. Data Science and Big Data Analytics
2.	R. Smolan, J. Erwit. The Human Face of Big Data.
3.	V. Mayer-Schönberger. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. John Murray (Publishers), London, 2013.

*) 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>				
	Rekomenduojamos val. <i>Recommended 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)															
Laboratorinis darbas Laboratory work	2-12		12					3					36					30			
Kursinis projektas Course project	26-161		84					1					84					20			
Pasirengimas atsiskaitymui Preparation for evaluation	10-60		60					1					60								
Iš viso: <i>Total:</i>													180								

*) 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*

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>																				
Laboratorinis darbas <i>Laboratory work</i>	* +	1		2		3														
Kursinis projektas <i>Course project</i>	* +	1													1					

Laboratorinių darbų sąrašas

List of the Course laboratory work

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Vandens skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
1. Darbo su HDFS sistema pagrindai, komandos, veikimo principu demonstracija ir bandymai <i>The basics of HDFS system, commands, demonstration and trials of the main working principles</i>		6			
2. Map-Reduce užduočių įgyvendinimas naudojant Hortonworks platformą <i>The implementation of Map-Reduce problems using Hortonworks platform</i>		6			
3. Nestruktūrizuotų duomenų analizė naudojant Hortonworks platformą. <i>The analysis of non-structural data using Hortonworks platform</i>		6			
4. Spark sintaksės demonstracija ir bandymai. <i>Demonstration and trials of the Spark syntax</i>		6			
5. Spark SQL ir Spark ML sintaksės demonstracija ir bandymai. <i>Demonstration and trials of the Spark SQL and Spark ML syntax</i>		6			
Iš viso: <i>Total:</i>		30			

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)
1. Įvadas į didžiuosius duomenis (Big Data) <i>The introduction to Big Data.</i>		6			
2. Didžiųjų duomenų sistemų apžvalga ir palyginimas <i>The overview of Big Data systems and comparison among them</i>		6			
3. Programavimo modeliai skirti didžiųjų duomenų apdorojimui <i>The programming models for big data processing</i>		6			
4. Supažindinimas su didžiųjų duomenų apdorojimo įrankiais: Hadoop MapReduce, Apache Spark <i>Introduction to the tools for Big Data processing: Hadoop MapReduce, Apache Spark</i>		6			
5. Apache Spark ekosistema: Spark Core, Spark SQL, Spark Streaming, Spark MLlib, Spark GraphX, SparkR <i>Apache Spark ecosystem: Spark Core, Spark SQL, Spark Streaming, Spark MLlib, Spark GraphX, SparkR</i>		6			
Iš viso: <i>Total:</i>		30			

*) Papildomas laukas pildomas tik tada, kada taikomas SD(M) kortelėje nenurodytas studijų būdas: M - moduliais; 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 Informacinių technologijų (6211BX016) 2019-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Information Technologies (6211BX016) 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. Bus įgijęs duomenų valdymo, verslo intelektikos, duomenų gavybos žinių. Z2. Will be acquired of data management, business intelligence, and data mining knowledges.	Žinos verslo intelektikos, duomenų gavybos technologijas. Knowledge of business intelligence, data mining technologies.	Teorinės paskaitos, Demonstravimas, Laboratoriniai darbai, Diskusijos, Literatūros šaltinių analizė. Theoretical lectures Demonstration Lab works, Discussions Analysis of literature sources.	Kursinis darbas; Laboratorinių darbų gynimai; Egzaminas. Course work; Laboratory works; Exam.	Puikusias lygmuo: studentas ne tik yra pasiekęs tipinį lygmenį, bet ir geba savarankiškai sudaryti naujų, panašių nagrinėjamos, tačiau tiesiogiai programoje neaprašytų, problemų sprendimo metodus, juos analizuoti ir vertinti pasitelkdamas įgytas žinias. Tipinis lygmuo: studentas žino visas paskaitų metu nagrinėtas sąvokas, gali pagrįsti taikomus algoritmus ir metodus, žino aprašytus programoje teorinius faktus, geba tinkamai taikyti įgytas žinias atlikdamas praktinių ir teorinių tipinių užduočių analizę, suvokia programų kompleksiškumą. Slenkstinis lygmuo: studentas žino pagrindines modulio sąvokas ir moka jomis naudotis sprenddamas aprašytas programoje pagrindines užduotis, bet daro nežymias klaidas. Excellent achievement level: the student not only has reached the typical level, but also is capable of independently compose new analytical methods similar to the ones analyzed solving the unseen problem, analyzing and evaluating them using acquired knowledge. Typical achievement level: Student knows all of the concepts studied during the lectures, can explain the algorithms and methods described in the program and knows the theoretical facts presented in the material, is able to properly apply the acquired practical and theoretical knowledge analysing and solving typical tasks and understands the complexity

				of created programs. Threshold achievement level: Student knows the main concepts of the module and is able to use them to solve main tasks described in the program, but makes minor mistakes.
GT1. Taikys intelektines sistemas, žmogaus ir kompiuterio sąveikos metodus, multimedijos sistemas nežinomojoje ar nuolat kintančioje aplinkoje bei tarpasritiniuose kontekstuose. GT1. Apply intellectual systems human, computer interaction methods, multimedia systems under uncertainty and complexity.	Supras intelektinių sistemų ir žmogaus sąveikos metodus; Gebės juos taikyti nuolat besikeičiančioje aplinkoje. Will understand methods of interaction between intelligent systems and human; Will be able to apply them in a constantly changing.	Teorinės paskaitos, Demonstravimas, Laboratoriniai darbai, Diskusijos, Literatūros šaltinių analizė. Theoretical lectures Demonstration Lab works, Discussions Analysis of literature sources.	Kursinis darbas; Laboratorinių darbų gynimai; Egzaminas. Course work; Laboratory works; Exam.	Puikusias lygmuo: studentas ne tik yra pasiekęs tipinį lygmenį, bet ir geba savarankiškai sudaryti naujų, panašių nagrinėjamos, tačiau tiesiogiai programoje neaprašytų, problemų sprendimo metodus, juos analizuoti ir vertinti pasitelkdamas įgytas žinias. Tipinis lygmuo: studentas žino visas paskaitų metu nagrinėtas sąvokas, gali pagrįsti taikomus algoritmus ir metodus, žino aprašytus programoje teorinius faktus, geba tinkamai taikyti įgytas žinias atlikdamas praktinių ir teorinių tipinių užduočių analizę, suvokia programų kompleksiskumą. Slenkstinis lygmuo: studentas žino pagrindines modulio sąvokas ir moka jomis naudotis sprenddamas aprašytas programoje pagrindines užduotis, bet daro nežymias klaidas. Excellent achievement level: the student not only has reached the typical level, but also is capable of independently compose new analytical methods similar to the ones analyzed solving the unseen problem, analyzing and evaluating them using acquired knowledge. Typical achievement level: Student knows all of the concepts studied during the lectures, can explain the algorithms and methods described in the program

				and knows the theoretical facts presented in the material, is able to properly apply the acquired practical and theoretical knowledge analysing and solving typical tasks and understands the complexity of created programs. Threshold achievement level: Student knows the main concepts of the module and is able to use them to solve main tasks described in the program, but makes minor mistakes.
SG1. Suvoks intelektinių sistemų įvairovę ir gebės pasiūlyti tinkamą sprendimą konkrečioje situacijoje. SG1. Comprehend variety of intellectual systems and be able to meet creative, management and technical challenges.	Susipažins su intelektinių sistemų įvairove; Gebės šias sistemas analizuoti ir palyginti. Become familiar with the diversity of intelligent systems; Will be able to analyze and compare these systems.	Teorinės paskaitos, Demonstravimas, Laboratoriniai darbai, Diskusijos, Literatūros šaltinių analizė. Theoretical lectures Demonstration Lab works, Discussions Analysis of literature sources.	Kursinis darbas; Laboratorinių darbų gynimai; Egzaminas. Course work; Laboratory works; Exam.	Puikūs lygmuo: studentas ne tik yra pasiekęs tipinį lygmenį, bet ir geba savarankiškai sudaryti naujų, panašių nagrinėjamos, tačiau tiesiogiai programoje neaprašytų, problemų sprendimo metodus, juos analizuoti ir vertinti pasitelkdamas įgytas žinias. Tipinis lygmuo: studentas žino visas paskaitų metu nagrinėtas sąvokas, gali pagrįsti taikomus algoritmus ir metodus, žino aprašytus programoje teorinius faktus, geba tinkamai taikyti įgytas žinias atlikdamas praktinių ir teorinių tipinių užduočių analizę, suvokia programų kompleksumą. Slenkstinis lygmuo: studentas žino pagrindines modulio sąvokas ir moka jomis naudotis sprenddamas aprašytas programoje pagrindines užduotis, bet daro nežymias klaidas. Excellent achievement level: the student not only has reached the typical level, but also is capable of independently compose new analytical methods similar to the ones analyzed solving the unseen problem, analyzing

				and evaluating them using acquired knowledge. Typical achievement level: Student knows all of the concepts studied during the lectures, can explain the algorithms and methods described in the program and knows the theoretical facts presented in the material, is able to properly apply the acquired practical and theoretical knowledge analysing and solving typical tasks and understands the complexity of created programs. Threshold achievement level: Student knows the main concepts of the module and is able to use them to solve main tasks described in the program, but makes minor mistakes.
AG1. Gebės būti atviru, lanksčiu ir reflektuoti savo profesinę veiklą, kartu būti kritišku įvairiuose profesiniuose kontekstuose. AG1. Be able to be open, flexible and reflect on professional activities, while being critical in a variety of professional contexts.	Gebės generuoti idėjas, kurias galės paaiškinti bei aptarti žinomose ir formaliose aplinkose. Will be able to generate ideas that can be explained and discussed in familiar and formal contexts.	Teorinės paskaitos, Demonstravimas, Laboratoriniai darbai, Diskusijos, Literatūros šaltinių analizė. Theoretical lectures Demonstration Lab works, Discussions Analysis of literature sources.	Kursinis darbas; Laboratorinių darbų gynimai; Egzaminas. Course work; Laboratory works; Exam.	Puikūs lygmuo: studentas ne tik yra pasiekęs tipinį lygmenį, bet ir geba savarankiškai sudaryti naujų, panašių nagrinėjimams, tačiau tiesiogiai programoje neaprašytų, problemų sprendimo metodus, juos analizuoti ir vertinti pasitelkdamas įgytas žinias. Tipinis lygmuo: studentas žino visas paskaitų metu nagrinėtas sąvokas, gali pagrįsti taikomus algoritmus ir metodus, žino aprašytus programoje teorinius faktus, geba tinkamai taikyti įgytas žinias atlikdamas praktinių ir teorinių tipinių užduočių analizę, suvokia programų kompleksiskumą. Slenkstinis lygmuo: studentas žino pagrindines modulio sąvokas ir moka jomis naudotis sprenddamas aprašytas programoje pagrindines užduotis, bet daro nežymias klaidas. Excellent achievement

				level: the student not only has reached the typical level, but also is capable of independently compose new analytical methods similar to the ones analyzed solving the unseen problem, analyzing and evaluating them using acquired knowledge. Typical achievement level: Student knows all of the concepts studied during the lectures, can explain the algorithms and methods described in the program and knows the theoretical facts presented in the material, is able to properly apply the acquired practical and theoretical knowledge analysing and solving typical tasks and understands the complexity of created programs. Threshold achievement level: Student knows the main concepts of the module and is able to use them to solve main tasks described in the program, but makes minor mistakes.
--	--	--	--	---

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

Course compiled by (full name, signature)

Andrej Bugajev

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 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 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>	