



SD(M) pavadinimas	Course title
Tikimybių teorija	Theory of Probability

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	21301

SD(M) kreditai

Course volume in credits

Iš viso: Total:	Iš jų: KD, KS, KP, PR There out:
3	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	0	15	2	33	80	47

*) 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 tikimybių teorijos pagrindinės sąvokos ir apibrėžimai - atsitiktinio įvykio tikimybės sąvoka, tikimybių sudėties ir daugybos, pilnosios tikimybės ir Bajeso, Bernulio, Puasono ir Muavro-Laplaso teoremos. Atsitiktiniai dydžiai, jų nepriklausomumas. Pagrindiniai diskretieji ir tolydieji tikimybinių modelių. Atsitiktinių dydžių (vektorių) pasiskirstymas ir jų skaitinės charakteristikos, ribinės teoremos. Apibrėžiami teorinių skirstinio charakteristikų empiriniai analogai bei pagrindinės matematinės statistikos sąvokos.

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

ANNOTATION OF COURSE

The module of study subject introduces the main concepts and definitions of Probability Theory - a random event, its probability, sum and multiplication of probabilities theorem, total-probability and Bayes formulas, the Normal and Poisson approximations to the Binomial probability. Random variables and their distribution analysis, independence of random variables. The most common distribution laws of random variables (vectors), the analysis of numeric characteristics of random variables and their dependence are introduced. The empirical analogues of the theoretical distribution characteristics and the basic concepts of mathematical statistics are defined.

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

SD(M) TIKSLAS

Suteikti pagrindines žinias apie nederministinius, t.y. stochastinę prigimtį turinčius reiškinius ir jų matematinius modelius bei gebėjimą juos pagrįsti ir interpretuoti, išmokyti tikimybių teorijos žinias taikyti realioms uždaviniais spręsti.

AIM OF COURSE

Provide a basic knowledge of stochastic nature of events and their mathematical models and the ability to apply this knowledge practically.

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.	D.P. Bertsekas and J.N. Tsitsiklis. 2008. Introduction to Probability, 2 Edition. Athena Scientific.
2.	Sheldon Ross. 2014. A First Course in Probability, 9-th Edition. Pearson Custom Library.
3.	C.M. Grinstead; J.L. Snell. 1997. Introduction to Probability, 2 Edition. American Mathematical Society.
4.	V. Čekanavičius, G. Murauskas. 2004. Statistika ir jos taikymai I. TEV.

*) 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.	Stakėnas V. Tikimybių teorijos paskaitos. 2007. http://www.mif.vu.lt/matinf/asm/vs/pask/ttinf/tt_paskaitos.pdf

*) 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>
2	RStudio	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		Sav. darbo apimtis vienai užduočiai Amount of hours of independent work for a single task					Užduočių skaičius Number of tasks					Iš viso valandų Total hours					Įvertinimo dalis % Part of Evaluation %					
Assignment title	Rekomenduojamas val. Recommended hours	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		8					1					8						20			

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)																	
Kontrolinis darbas Test	4-20		7					1					7						20				
Namų darbas Home work	4-27		4					2					8						10				
Pasirengimas atsiskaitymui Preparation for evaluation	10-60		10					1					10										
Iš viso: <i>Total:</i>													33										

*) 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					
	+				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. Sąlyginė tikimybė. Nepriklausomi įvykiai. Pilnosios tikimybės ir Bajeso formulės. <i>Conditional probability, independent events. Total-probability and Bayes formulas.</i>		2			
2. Diskretieji atsitiktiniai dydžiai ir vektoriai. Atsitiktinio dydžio pasiskirstymo funkcija. <i>Discrete random variables and vectors distribution. Probability distribution function.</i>		2			
3. Absoliučiai tolydieji atsitiktiniai dydžiai ir vektoriai. Atsitiktinio dydžio pasiskirstymo ir tankio funkcijos. <i>Discrete and continuous random variables. Probability distribution function and density function of continuous random variable.</i>		2			
4. Bernulio formulė. Ribinės teoremos Bernulio schemeje. <i>The Normal and Poisson approximations to the Binomial probability.</i>		2			
5. Diskrečiųjų ir absoliučiai tolydžių atsitiktinių dydžių vidurkiai, dispersijos, kiti momentai. <i>Expectation, variance, and other moments of discrete and continuous random variables.</i>		2			
6. Kovariacija ir koreliacijos koeficientas. <i>Covariation and correlation coefficient.</i>		2			
7. Centrinė ribinė teorema, didžiųjų skaičių dėsnis. <i>Central limit theorem, the law of large numbers.</i>		2			
8. Empirinė pasiskirstymo funkcija. Imties skaitinės charakteristikos. <i>Empirical distribution function. Sample numerical characteristics.</i>		1			
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. Statistinė, klasikinė ir geometrinė tikimybės. Tikimybių teorijos aksiomos, pagrindinės tikimybių savybės. <i>Statistical, classical and geometric probabilities. Axioms of Probability theory, the main features of probability.</i>		2			
2. Sąlyginė tikimybė. Pilnosios tikimybės ir Bajeso formulės. Nepriklausomi įvykiai. <i>Conditional probability. Total-probability and Bayes formulas. Independent events.</i>		2			
3. Nepriklausomi bandymai. Bernulio formulė, jos aproksimacija Puasono formule. <i>Independent experiments. The Poisson approximation to the Binomial probability.</i>		2			
4. Atsitiktinio dydžio sąvoka. Diskretieji ir tolydieji atsitiktiniai dydžiai ir vektoriai. <i>Concept of random variable. Discrete and continuous random variables and vectors.</i>		2			
5. Diskretieji skirstiniai. Vienamačio ir dvimačio diskrečiųjų atsitiktinių dydžių pasiskirstymo funkcijos. Nepriklausomi diskretieji atsitiktiniai dydžiai. Komponentų sąlyginiai skirstiniai. <i>Discrete probability distributions. One- and two-dimensional discrete random variable distribution functions. Independent discrete random variables. Conditional distributions. Functions of random variables and their distributions.</i>		4			
6. Absoliučiai tolydieji skirstiniai. Vienamačio ir dvimačio tolydžiojo atsitiktinio dydžio pasiskirstymo funkcijos, tankio funkcijos. Nepriklausomi tolydieji atsitiktiniai dydžiai. Komponentų sąlyginiai skirstiniai. Atsitiktinių dydžių funkcijos ir jų skirstiniai. <i>Continuous probability distributions. One- and two-dimensional continuous random variable distribution functions, density functions. Independent continuous random variables. Conditional distributions. Functions of random variables and their distributions.</i>		4			
7. Diskrečiųjų ir absoliučiai tolydžių atsitiktinių dydžių vidurkiai, dispersijos, kiti momentai. <i>Expectation, variance and other moments of discrete and continuous random variables.</i>		4			
8. Nepriklausomų atsitiktinių dydžių suma ir jos skirstinys. Bernulio formulės aproksimacija normaliuoju skirstiniu. <i>Sum of independent random variables. Normal approximation to the Binomial probability.</i>		2			
9. Kovariacija ir koreliacijos koeficientas. <i>Covariation and correlation coefficient.</i>		2			
10. Centrinė ribinė teorema, didžiųjų skaičių dėsnis. <i>Central limit theorem, the law of large numbers.</i>		2			
11. Tikimybinių skirstinių, naudojami statistikoje: normalusis, Chi kvadratu, Stjudento, Fišerio. <i>Probability distributions used in statistics: Normal, Chi square, Student, Fisher.</i>		2			
12. Matematinės statistikos principai: teorinio modelio ir empirinių duomenų suderinamumo, didžiausio tikėtinumo, Bajeso. Minimali pakankama statistika. <i>Principles of Mathematical Statistics: compatibility of the theoretical model and empirical data, maximum likelihood, Bayes. Minimum sufficient statistic.</i>		2			
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

Elektronikos fakulteto Dirbtinio intelekto sistemų (6121BX036) 2021-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Artificial Intelligence Systems (6121BX036) 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	DZ1.1. Paaiškinti	M1. Įtraukiančios paskaitos.	V1. Egzaminas raštu	Slenkstinis. Pateikti

pagrindinius faktus, sąvokas, teorijas ir matematinius metodus, susijusius su dirbtinio intelekto sistemų veikimu, technine ir programine įranga, jos savybėmis ir praktinio panaudojimo galimybėmis, komunikacija ir taikomaisiais sprendimais, kurie yra susiję su svarbiais istoriniais, dabartiniais ir galimais srities pokyčiais bei tendencijomis ateityje. Z1. Consistently explain the basic facts, concepts, theories, and mathematical methods related to artificial intelligence systems operation, hardware and software, its features and practical applications, communication, and applied solutions related to important historical, current, and potential developments and future trends in the area.	pagrindinius matematinius metodus, naudojamus informatikos mokslų srityje ir taikomus dirbtinio intelekto sprendimuose. DZ1.1. Explain the basic mathematical methods used in informatics engineering and applied in artificial intelligence solutions.	M3. Individualios konsultacijos. M5. Pratybos, probleminių uždavinių sprendimas. M9. Mokymas nuotoliniu būdu, naudojant virtualią mokymo aplinką. M11. Atvejų analizė. M13. Naujų žinių paieška ir apibendrinimas. M14. Knygų ir straipsnių skaitymas. M17. Vaizdo ir garso paskaita. M18. Diskusija. M1. Inspiring lectures. M3. Individual consultations. M5. Practical works, solution of problems. M9. Distant learning using virtual studies environment. M11. Case study. M13. Search and generalization of new knowledge. M14. Books and articles reading. M17. Video and audio lecture. M18. Discussion.	arba žodžiu. V2. Kolokviumas. V3. Kontroliniai darbai, pateikiant uždarojo ir (arba) atvirojo tipo užduotys. V4. Namų darbai. V1. Writing or oral exam. V2. Intermediate exam. V3. Control works with open or/and close type problems. V4. Homeworks.	nagrinėtų matematinių metodų pritaikymo tipinių uždavinių sprendimui pavyzdžių ir bent vieną taikymo informatikos mokslų srityje atvejį. Tipinis. Remiantis pavydžiais, taikyti nagrinėtus matematinius metodus analizuotų informatikos mokslų srities uždavinių sprendimui. Puikus. Pagrįsti nagrinėtų matematinių metodų tinkamumą įvairių informatikos mokslų srities uždavinių sprendimui, remiantis galimų taikyti metodų tinkamumą ir taikymo ribojimus. Threshold. Give examples of the application of the analyzed mathematical methods to the solution of typical problems and at least one case of application in the field of informatics engineering. Typical. Based on the examples, apply the analyzed mathematical methods to the solution of the analyzed problems in the field of informatics engineering. Great. Substantiate the suitability of the examined mathematical methods for solving various problems in the field of informatics engineering, based on the suitability of the applicable methods and the limitations of their application.
--	---	---	---	---

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

Course compiled by (full name, signature)

Natalja Kosareva

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>	Dirbtinio intelekto 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>	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>	