



## DISKREČIOJI MATEMATIKA

Dalyko kodas	FUN103
Privalomas programose	Ekonomika ir duomenų analitika
Studijų pakopa	Pirmoji
Kreditų skaičius	6 ECTS (48 valandos paskaitų + 2 valandos konsultacijų + 4 valandos atsiskaitymų, 108 valandos savarankiško darbo)
Koordinuojantis dėstytojas	Marius Kušlys
Privalomas pasirengimas dalyko studijoms	-
Dėstymo kalba	Lietuvių

### DALYKO TIKSLAS:

Suteikti ekonomikos reiškinių ir vadybos procesų matematinio modeliavimo pagrindus.

### DALYKO STUDIJŲ SIEKINIŲ SAŠAJA SU PROGRAMOS STUDIJŲ SIEKINIAIS (ŽIŪRĖTI PRIEDE), VERTINIMO METODAI IR STUDIJŲ METODAI

Dalyko studijų siekiniai	Suteikiamo laipsnio lygmens studijų siekiniai (LO numeris, žr. priedą)	Vertinimo metodai	Studijų metodai
DMS1. Išsiugdyti gebėjimą operuoti pagrindinėmis diskrečiosios matematikos sąvokomis, dėsniais ir metodais	ELO1.1.	Savarankiškas darbas, tarpinis ir galutinis egzaminai	Paskaitos, užduočių sprendimas, pratybos, individualus darbas
DMS2. Išsiugdyti gebėjimą taikant šias sąvokas, dėsnius ir metodus, modeliuoti ekonomikos reiškinius ir vadybos procesus	ELO4.3.	Savarankiškas darbas, tarpinis ir galutinis egzaminai	Paskaitos, užduočių sprendimas, pratybos, individualus darbas

### AKADEMINIS SAŽININGUMAS

Viso dalyko metu studentai privalo griežtai laikytis ISM Vadybos ir ekonomikos universiteto Etikos kodekso. Visi pastebėti akademinio nesąžiningumo ir apgaulinėjimo atvejai (įskaitant sukčiavimą ir plagjavimą) bus perduoti spręsti ISM etikos komitetui. Nuotolinių studijų atveju, iš studentų tikimasi tokių pat akademinio sąžiningumo standartų, kaip ir mokantis auditorijoje.

### DALYKO PLANAS

Tema	Auditorinės valandos	Literatūra
<i>Pristatomi kurso struktūra ir reikalavimai.</i> <b>I skyrius. Tiesinė algebra (1).</b> Determinantai, jų savybės ir skaičiavimas. Tiesinių lygčių sistemų sprendimas Kramerio formulėmis.	4	[1] 25-31 psl.
<b>Tiesinė algebra (2).</b> Matricos, matricų veiksmi. Tiesinių lygčių sistemų sprendimas atvirkštinės matricos metodu.	4	[1] 20-25, 31-38 psl.

<b>Tiesinė algebra (3).</b> Tiesinių lygčių sistemų sprendimas Gauso bei Gauso-Žordano metodais.	4	[1] 1 sk.
<b>Tiesinė algebra (4).</b> Taikomieji modeliai: racionalus gamybos planas; investicijų portfelio modelis; Markovo grandinės ir stabiliosios rinkos dalys; Leontjevo ekonominės sistemos balanso modelis; srautų valdymo modelis.	4	[1] 1, 2 sk.
<b>II skyrius. Tiesinis programavimas (1).</b> Tiesinio programavimo uždavinių formulavimas ir grafinis sprendimas. Taikymai: optimalus gamybos planas, reklamos uždavinys, investicinio portfelio uždavinys, logistikos planavimas, transporto uždavinys, darbų skyrimo uždavinys.	4	[1] 4 sk.
<b>Tiesinis programavimas (2).</b> Maksimizavimo uždavinių sprendimas simpleksų metodu. Minimizavimo uždavinys. Dualiojo uždavinio formulavimas ir sprendimas simpleksų metodu. Jautrumo analizė. Taikymai: pelno maksimizavimas, sąnaudų minimizavimas, šešėlinių kainų analizė.	4	[1] 5 sk.
<b>TARPINIS EGZAMINAS</b>	2	
<b>III skyrius. Grafų teorija (1).</b> Įvadas į grafų teoriją. Oilerio keliai ir ciklai. Hamiltono ciklai. Taikymai: komunikacijų tinklo planavimas, trumpiausiojo kelio uždavinys.	4	[1] 6 sk.
<b>Grafų teorija (2).</b> Tinklų optimizavimas: minimaliojo medžio uždavinys, trumpiausio kelio uždavinys, didžiausio srauto uždavinys. Grafų teorijos uždavinių formulavimas tiesinio programavimo kalba. Taikymai: komunikacijų tinklo optimizavimas, logistikos optimizavimas, tiekimo grandinės modelis, tinklo pralaidumas.	4	[1] 7 sk.
<b>IV skyrius. Tikimybių teorija (1).</b> Aibės. Įvykio sąvoka. Kombinatorikos elementai. Atsitiktinio įvykio tikimybė. Sąlyginė tikimybė. Nepriklausomieji įvykiai. Pilnosios tikimybės formulė. Bajeso formulė. Bernulio bandymai. Taikymai: kokybės kontrolė, investicijų uždavinys, pardavimų valdymas, reklamos veiksmingumas, sociologinės apklausos.	4	[1] 8 sk.
<b>Tikimybių teorija (2).</b> Diskrečiųjų atsitiktinių dydžių skaitinės charakteristikos ir skirstiniai. Matematinė viltis ir dispersija. Jų pagrindinės savybės. Binominis ir Puasono skirstinys. Taikymai: rizikos valdymas, kokybės kontrolė, paklausos valdymas, draudimo uždavinys.	4	[1] 9 sk.
<b>V skyrius. Įvadas į lošimų teoriją.</b> Nenulinės sumos lošimai, Nešo pusiausvyra, IDSP, optimalios strategijos. Nulinės sumos lošimai. Griežtai apibrėžti lošimai. Optimalios strategijos. Mišrios strategijos 2x2 matriciniuose lošimuose, lošimo vertė. Taikymai: rinkos struktūros analizė, rinkodaros/verslo strategijos, investavimo strategijos, politinių kampanijų valdymas.	4	[1] 10 sk., papildoma medžiaga
<b>VI skyrius. Diskretieji dinaminio sistemų modeliai.</b> Pirmos eilės skurtuminės lygtys, antros eilės skurtuminės lygtys, skurtuminių lygčių dinamika. Taikymai: kapitalo kaupimas, informacijos sklaida, kainos dinamika, migracijos modelis.	4	[1] 11 sk., papildoma medžiaga
	<b>Iš viso: 48+2 valandos</b>	
KONSULTACIJOS	2	
GALUTINIS EGZAMINAS	2	

### GALUTINIO PAŽYMIO STRUKTŪRA

Atsiskaitymo (užduoties) tipas	%
<i>Individualaus darbo komponentai 100%</i>	
Savarankiškas darbas	10
Tarpinis egzaminas (I-II skyriai)	45
Galutinis egzaminas (III-VI skyriai)	45
<b>Iš viso:</b>	<b>100</b>

### ATSISKAITYMŲ (UŽDUOČIŲ) APRAŠYMAI IR VERTINIMO KRITERIJAI

1. Studentai privalo išspręsti pateiktus pratybų uždavinius, iki nurodyto termino sprendimus įkelti į eLearning sistemą ir, dėstytojui pakvietus, juos pristatyti seminaro metu. **Savarankiškas darbas** yra vertinamas pagal atsiskaitytų pratybų skaičių. Aukščiausias įvertinimas yra skiriamas, kai atsiskaitytos visos pratybos. Už vienerias neatsiskaitytas pratybas savarankiško darbo pažymys yra mažinamas 1 balu. Pažymys yra mažinamas ir kai studentas atsisako pristatyti sprendimus arba nedalyvauja seminare.
2. **Tarpinis egzaminas** vyksta raštu ir sudaro 45 proc. galutinio pažymio. Tarpinio egzamino trukmė – 120 minučių. Jo metu leidžiama naudotis tik dėstytojo pateiktomis formulėmis ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties. Tarpinio egzamino perlaikymas nėra galimas.
3. **Galutinis egzaminas** vyksta raštu sesijos metu ir sudaro 45 proc. galutinio pažymio. Egzamino trukmė – 120 minučių. Jo metu leidžiama naudotis tik dėstytojo pateiktomis formulėmis ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.

Galutinis pažymys už studijų dalyką skaičiuojamas naudojant kaupiamojo pažymio skaičiavimo formulę (žr. Bakalauro studijų reglamentą). Tarpinio ir galutinio egzamino įvertinimai į kaupiamojo pažymio skaičiavimo formulę skaičiuojami nesuapvalinti. Neigiami įvertinimai neskaičiuojami į kaupiamąjį pažymį. Galutinis pažymys skaičiuojamas ir tada, kai yra neatsiskaitytų dalių.

### EGZAMINO PERLAIKYMAS

Gavus galutinį neigiamą studijų dalyko įvertinimą, gali būti suteikta teisė į perlaikymą (žr. Bakalauro studijų reglamentą). Perlaikymo įtaka galutiniam semestro pažymiui yra 90%, tarpinio ir galutinio egzamino įvertinimai anuliuojami. Perlaikymas yra iš viso kurso medžiagos, jo trukmė – 120 minučių, jo metu leidžiama naudotis tik dėstytojo pateiktomis formulėmis ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.

### PRIVALOMA LITERATŪRA

1. Vytautas Būda, Juozas Grankas. Diskretieji matematiniai modeliai: ekonomika ir vadyba. Vilnius, TEV. 2015. p. 256. ISBN 978-609-433-236-4

### PAPILDOMA LITERATŪRA

2. Soo Tang Tan. Finite Mathematics for the Managerial, Life, and Social Sciences, 6<sup>th</sup> ed. Brooks/Cole Publishing House. 2000. p.688.
3. Barnett, R. A., Ziegler, M. R., Byleen, K. E., Stocker, C. J. (2019). Finite mathematics for business, economics, life sciences, and social sciences. Pearson.
4. Lial, M. L., Hungerford, T. W., Holcomb, J. P., & Mullins B. (2015). Finite Mathematics with Applications in the Management, Natural, and Social Sciences. Pearson.
5. Barry Render, Ralph M. Stair Jr., Michael Hanna. Quantitative Analysis for Management. 11<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall. 2012.
6. Jacques, I. (2018). *Mathematics for economics and business*. Harlow:
7. Sekhon, R. (2012). Applied Finite Mathematics. Prieiga internete <http://cnx.org/content/col10613/1.5/>
8. K. Sydsaeter, P. Hammond. Essential Mathematics for Economic Analysis. 2nd ed. Prentice Hall, 2006. P.714.
9. K. Sydsaeter, P. Hammond, A. Seierstad, A. Strøm . Further mathematics for economic analysis. Prentice Hall, 2008.



**DEGREE LEVEL LEARNING OBJECTIVES**

**Learning objectives for the Bachelor of Business Management**

*Programmes:*

*International Business and Communication,  
Business Management and Marketing, Finance,  
Industrial Technology Management*

Learning Goals	Number of LO	Learning Objectives (LO)
Students will be critical thinkers	BLO1.1.	Students will be able to understand core concepts and methods in the business disciplines
	BLO1.2.	Students will be able to conduct a contextual analysis to identify a problem associated with their discipline, to generate managerial options and propose viable solutions
Students will be socially responsible in their related discipline	BLO2.1.	Students will be knowledgeable about ethics and social responsibility
Students will be technology agile	BLO3.1.	Students will demonstrate proficiency in common business software packages
	BLO3.2.	Students will be able to make decisions using appropriate IT tools
Students will be effective communicators	BLO4.1.	Students will be able to communicate reasonably in different settings according to target audience tasks and situations
	BLO4.2.	Students will be able to convey their ideas effectively through an oral presentation
	BLO4.3.	Students will be able to convey their ideas effectively in a written paper

**Learning objectives for the Bachelor of Social Science**

*Programmes:*

*Economics and Data Analytics,  
Economics and Politics*

Learning Goals	Number of LO	Learning Objectives
Students will be critical thinkers	ELO1.1.	Students will be able to understand core concepts and methods in the key economics disciplines
	ELO1.2.	Students will be able to identify underlying assumptions and logical consistency of causal statements
Students will have skills to employ economic thought for the common good	ELO2.1.	Students will have a keen sense of ethical criteria for practical problem-solving
Students will be technology agile	ELO3.1.	Students will demonstrate proficiency in common business software packages
	ELO3.2.	Students will be able to make decisions using appropriate IT tools
Students will be effective communicators	ELO4.1.	Students will be able to communicate reasonably in different settings according to target audience tasks and situations
	ELO4.2.	Students will be able to convey their ideas effectively through an oral presentation
	ELO4.3.	Students will be able to convey their ideas effectively in a written paper