MATEMATINIAI METODAI EKONOMIKOJE

|  |  |
| --- | --- |
| Dalyko kodas | *FUN105* |
| Privalomas programose | *Ekonomika ir duomenų analitika* |
| Studijų pakopa | *Pirmoji* |
| Kreditų skaičius | *6 ECTS (48 valandos paskaitų + 2 valandos konsultacijų + 2 valandos atsiskaitymų, 108 valandos savarankiško darbo)* |
| Koordinuojantis dėstytojas | *Marius Kušlys* |
| Privalomas pasirengimas dalyko studijoms | *Matematinė analizė, diskrečioji matematika* |
| **Dėstymo kalba** | *Lietuvių* |

**DALYKO TIKSLAS:**

Išugdyti ekonominių procesų analizės ir sprendimų priėmimo įgūdžius naudojantis aukštesnio lygio matematinės analizės metodais.

**DALYKO STUDIJŲ SIEKINIŲ SĄSAJA 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 |
| DSS1. Susipažinti su pagrindinėmis aukštesnio lygio matematinės analizės sąvokomis ir metodais | ELO1.1, ELO1.2 | Savarankiškas darbas, tarpinis ir galutinis egzaminai | Paskaitos, pratybos |
| DSS2. Gebėti formuluoti, modeliuoti ir spręsti statinio optimizavimo uždavinius | ELO1.1, ELO1.2 | Savarankiškas darbas, tarpinis egzaminas | Paskaitos, pratybos, individualus darbas |
| DSS3. Gebėti formuluoti, modeliuoti ir spręsti dinaminio optimizavimo uždavinius | ELO1.1, ELO1.2 | Savarankiškas darbas, galutinis egzaminas | Paskaitos, pratybos, individualus darbas |
| DSS4. Gebėti analizuoti išspręstą uždavinį ir daryti argumentuotas išvadas | ELO1.1, ELO4.1 | Tarpinis ir galutinis egzaminai | Paskaitos, pratybos, individualus darbas |
| DSS5. Gebėti nuosekliai, logiškai, tvarkingai ir aiškiai perteikti informaciją raštu ir žodžiu | ELO4.3 | Tarpinis ir galutinis egzaminai | Pratybos, individualus darbas |

**AKADEMINIS SĄŽININGUMAS**

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

**DALYKO PLANAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tema** | **Auditorinės valandos** | **Literatūra [1]** |
| *Pristatomi kurso struktūra ir reikalavimai, paaiškinama egzaminavimo tvarka.*   1. **Tiesinė algebra.** Vektorių tiesinė nepriklausomybė. Matricos rangas. Matricos tikrinės reikšmės ir tikriniai vektoriai. | 4 | 1.1; 1.2.1-1.2.4 |
| 1. **Daugiamatis skaičiavimas.** Gradientas. Iškilos aibės. Funkcijos iškilumo pobūdžio nustatymas. | 4 | 1.2.5-1.2.7 |
| 1. **Statinis optimizavimas.** Kelių kintamųjų funkcijos globalieji ir lokalieji ekstremumai. Lagranžo uždavinys. | 6 | 1.3.1-1.3.2; 1.3.5 |
| 1. **Statinis optimizavimas.** Netiesinis programavimas: apribojimai – nelygybės. | 4 | 1.3.3; 1.3.5 |
| 1. **Statinis optimizavimas.** Netiesinis programavimas su neneigiamumo apribojimais. | 4 | 1.3.4; 1.3.5 |
| **Tarpinis egzaminas** | 2 |  |
| 1. **Pirmos eilės diferencialinės lygtys.** Įvadas. Lygtys su atskiriamaisiais kintamaisiais. | 4 | 2.1; 2.2.1 |
| 1. **Pirmos eilės diferencialinės lygtys.** Tiesinės lygtys. | 4 | 2.2.1 |
| 1. **Antros eilės diferencialinės lygtys plokštumoje.** Įvadas. Lygtys be x arba t. Homogeninės tiesinės lygtys su pastoviais koeficientais. Nehomogeninės tiesinės lygtys su pastoviais koeficientais. Oilerio lygtis. Tiesinių lygčių stabilumas. | 4 | 2.2.2 |
| 1. **Dviejų pirmos eilės diferencialinių lygčių sistemos plokštumoje.** Sprendimo metodai. Tiesinių sistemų pusiausvyros būsenos, stabilumas. | 4 | 2.2.3 |
| 1. **Variacinis skaičiavimas.** Uždavinio formulavimas. Termino sąlygos. | 4 | 2.3.1 |
| 1. **Valdymo teorija.** Uždavinio formulavimas. Termino sąlygos. Kintamas galutinis laikas. | 4 | 2.3.2-2.3.3 |
|  | **Iš viso: 48 valandos** |  |
| KONSULTACIJOS | 2 |  |
| GALUTINIS EGZAMINAS | 2 |  |

**GALUTINIO PAŽYMIO STRUKTŪRA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Atsiskaitymo (užduoties) tipas** | **%** |
| *Individualaus darbo komponentai 100%* |  |
| Savarankiškas darbas | 10 |
| Tarpinis egzaminas (1-5 temos) | 40 |
| Galutinis egzaminas (6-11 temos) | 50 |
| **Iš viso:** | **100** |

**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 40 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 50 proc. galutinio pažymio. Tarpinio 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 egzamino 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 egzamino 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. K. Aldošina, M. Kušlys. Statinio ir dinaminio optimizavimo ekonomikoje. Vilnius: ISM Vadybos ir ekonomikos universitetas, 2021.

**PAPILDOMA LITERATŪRA**

1. K. Syds**æ**ter, P. Hammond, A. Seierstad, A. Str**ø**m . Further mathematics for economic analysis. Prentice Hall, 2008.
2. Turckington, D.A. (2007). Mathematical Tools for Economics. Blackwell Publishing.
3. K. Sydsaeter, P. Hammond. Essential Mathematics for Economic Analysis. 2nd ed. Prentice Hall, 2006. P.714.
4. Chiang, A. C. ir Wainwright, K. (2005). *Fundamental methods of mathematical economics*. McGraw-Hill/Irwin.
5. Hoy, M., Livernois, J., McKenna, C., Rees, R. ir Stengos, T. (2001). *Mathematics for economics*. The MIT Press.
6. Shone, R. (2001). *An introduction to economic dynamics*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

**PRIEDAS**

**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 |