



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

| Dalyko (modulio) pavadinimas | Kodas |
|------------------------------|----------|
| Matematinė analizė III | MTAN2314 |

| Dėstytojas (-ai) | Padalinys (-iai) |
|---|---|
| Koordinuojantis: prof. Vytautas Kazakevičius Kitas (-i): doc. Edmundas Mazėtis | Matematikos ir informatikos fakultetas Matematinės statistikos katedra Naugarduko g. 24, LT-03225 Vilnius |

| Studijų pakopa | Dalyko (modulio) lygmuo | Dalyko (modulio) tipas |
|----------------|-------------------------|------------------------|
| pirmoji | 1 | Privalomasis |

| Įgyvendinimo forma | Vykdymo laikotarpis | Vykdymo kalba (-os) |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| Auditorinė | III semestras | lietuvių |

| Reikalavimai studijuojančiajam | |
|--|---|
| Išankstiniai reikalavimai: Matematinė analizė (MTAN2114, MTAN2214) | Gretutiniai reikalavimai (jei yra): - |

| Dalyko (modulio) apimtis kreditais | Visas studento darbo krūvis | Kontaktinio darbo valandos | Savarankiško darbo valandos |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 5 | 130 | 84 | 46 |

| Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos | | |
|---|---|--|
| Šiuo dalyku siekiama ugdyti komunikacinę, veiklos tobulinimo bei matematikos ir matematikos mokymo (matematinės analizės ir jos mokymo) kompetencijas | | |
| Dalyko (modulio) studijų siekiniai | Studijų metodai | Vertinimo metodai |
| Įgyti galias matematinės analizės žinias ir jas taikyti praktinėje veikloje. | Paskaita Praktiniai užsiėmimai Dalykinės literatūros studijavimas | Du kontroliniai darbai raštu, Egzaminas raštu |

| Temos | Kontaktinio darbo valandos | | | | | | Savarankiškų studijų laikas ir užduotys | |
|--|----------------------------|---------------|-----------|----------|-----------------------|--------------------------|---|--------------------|
| | Paskaitos | Konsultacijos | Seminarai | Pratybos | Laboratoriniai darbai | Visas kontaktinis darbas | Savarankiškas darbas | Užduotys |
| 1. Metrinės erdvės. Metrika, išvados iš trikampio nelygybės, normuotųjų erdvių metrizavimas, metrinųjų erdvių poerdviai ir sandaugos. Rutuliai, taškų aplinkos ir jų savybės, aibės vidus, uždarinys ir kraštas, atviros ir uždarnos aibės ir jų savybės. Topologija, topologinės erdvės. Metrinės erdvės topologija, išplėstinės skaičių tiesės topologija. Aplinkos, vidiniai, ribiniai ir kraštiniai taškai, atviros ir uždarnos aibės topologinėse erdvėse. Aplinkų bazės, rutulių bazė metrinėje erdvėje, aplinkų bazė išplėstinėje tiesėje. Ekvivalenčios | 9 | | | | | 9 | 4 | [1], 13.1 skyrelis |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|--|----|--|-----------|-----------|--------------------------------------|
| metrikos, charakterizacija rutulių terminais. Išplėstinės skaičių tiesės metrizavimas. Poerdvio topologija, atvirų aibių ir uždarinio poerdvyje charakterizacija. | | | | | | | | |
| 2. Funkcijos riba. Ribos vienatis, sudėtinės funkcijos riba, vektorinės funkcijos riba. Sekos riba. Ribinio taško ir funkcijos ribos charakterizacija sekų kalba. | 6 | | | | | 6 | 3 | [1], 13.2 skyrelis |
| 3. Tolydumas. Charakterizacija sekų kalba. Tolydumas izoliuotame taške. Aritmetinių operacijų tolydumas, sudėtinių funkcijų tolydumas, veiksmai su tolydžiomis realiosiomis funkcijomis. Metrikos tolydumas, tiesinių operacijų ir normos tolydumas normuotosiose erdvėse. Atvirų ir uždarytųjų aibių pirmavaizdžiai tolydžiuoju funkcijų atžvilgiu. Homeomorfizmai, postūmis ir homotetija normuotoje erdvėje, aibių vaizdai homeomorfizmo atžvilgiu. Jungios erdvės ir aibės. Jungios aibės išplėstinėje skaičių tiesėje. Kreivėmis jungios aibės. Jungių aibių junginys, jungių aibių vaizdas tolydžiuoju funkcijų atžvilgiu. | 5 | | | | | 5 | 3 | [1], 13.3 skyrelis |
| 4. Metrinės sąvokos. Atstumas tarp aibių, atstumas nuo taško iki aibės, jo tolydumas. Aibių diametras, aprėžtos aibės. Košy sekos, pilnos erdvės. Tolygiai tolydžios funkcijos. | 3 | | | | | 3 | 2 | [1], 13.4 skyrelis |
| 5. Kompaktiškos aibės. Pirmosios savybės (kompaktiškos aibės uždaros ir aprėžtos). Funkcijų, tolydžių kompaktuose, savybės (kompakto vaizdas kompaktiškas, injektyvi funkcija yra homeomorfizmas, tolygus tolydumas). | 1 | | | | | 1 | 1 | [1], 13.5 skyrelis |
| 6. Baigtiniamatės erdvės. Teorema apie normų ekvivalentumą baigtiniamatėje erdvėje ir išvados iš jos: konvergavimo kriterijus, pilnumas, kompaktiškų aibių charakterizacija. Tiesiniai operatoriai baigtiniamatėse erdvėse: tolydumas, konvergavimo kriterijus operatorių erdvėje, operatoriaus norma. Eilutės normuotosiose erdvėse: būtinas konvergavimo požymis, veiksmai su eilutėmis, absoliutaus konvergavimo kriterijus pilnose erdvėse. $(I-u)^{-1}$ operatoriaus skleidimas eilute. Tiesiniai funkcionalai, Hano-Banacho teorema baigtiniamatėse erdvėse, baigtiniamatėse erdvių refleksyvumas. Politiesinės funkcijos baigtiniamatėse erdvėse: tolydumas, konvergavimo kriterijus, norma ir jos savybės. | 11 | | | | | 11 | 6 | [1], 14.1 skyrelis |
| 7. Diferencialinis skaičiavimas baigtiniamatėse erdvėse. Išvestinė, kryptinė išvestinė, diferencialas, dalinė išvestinė. Tolydus diferencijuojamumas. Išvestinių savybės: diferencijuojama funkcija tolydi, tiesinio operatoriaus iškėlimas, sumos išvestinė, vektorinės funkcijos išvestinė, sudėtinės funkcijos išvestinė, baigtinių pokyčių teorema. Difeomorfizmai, teoremos apie atvirkštinę funkciją, neišreikštinės funkcijos teorema. | 9 | | | | | 9 | 4 | [1], 14.2 ir 14.3 skyreliai |
| 8. Aukštesnių eilių išvestinės. D_h operatorių komutavimas. C^r -glodžios funkcijos ir jų savybės. Teiloro formulė. Būtinės ir pakankamos funkcijos ekstremumo sąlygos. <i>Per pratybas:</i> Dalinių išvestinių skaičiavimas, diferencialo taikymas apytiksliaje skaičiavime, sudėtinės funkcijos diferencijavimo taisyklės | 4 | | | 16 | | 20 | 12 | [1], 14.4 skyrelis [2], 7 skyrius |

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--|--|-----------|--|-----------|-----------|---------------------|
| taikymas, kelių kintamųjų funkcijos ekstremumų ieškojimas. | | | | | | | | |
| 9. Daugialypiai integralai. <i>Per pratybas:</i> Dvilypių ir trilypių integralų, plotų ir tūrių skaičiavimas. | | | | 16 | | 16 | 11 | [2], 8 ir 9 skyriai |
| Egzaminas | | | | | | 4 | | |
| Iš viso | 48 | | | 32 | | 84 | 46 | |

Pastaba. Savarankiško darbo laikas taip pat apima pasirengimą koliokviumui ir egzaminui.

| Vertinimo forma | Svoris proc. | Atsiskaitymo laikas | Vertinimo kriterijai |
|------------------------------|--------------|---------------------|--|
| 1 kontrolinis darbas (raštu) | 20 | Maždaug 8 savaitę. | Duodami 5 uždaviniai (1 dalinių išvestinių skaičiavimas, 1 Teiloro formulės pritaikymas, 2 sudėtinės funkcijos diferencijavimo taisyklės pritaikymai, 1 funkcijos ekstremumų ieškojimas), kiekvienas vertinamas 8 taškais. Taškų suma dalinama iš 20 ir suapvalinama iki dešimtųjų. |
| 2 kontrolinis darbas (raštu) | 20 | 16 savaitę | Duodami 5 uždaviniai (1 dvilypis integralas, 1 integravimo tvarkos pakeitimas dvilypiame integrale, 1 trilypis integralas, 1 integravimo tvarkos pakeitimas trilypiame integrale, 1 ploto arba tūrio skaičiavimas), kiekvienas vertinamas 8 taškais. Taškų suma dalinama iš 20 ir suapvalinama iki dešimtųjų. |
| Egzaminas (raštu) | 60 | Sausio mėn. | Pirmoje dalyje (trunkančioje 90 min.) duodami 4 pratimai (iš išvardintų ankstesnės lentelės stulpelyje <i>Savarankiško darbo užduotys</i>) ir 4 teoriniai klausimai (iš semestro pabaigoje paskelbto klausimų sąrašo). Kiekvienas pratimas ir kiekvienas teorinis klausimas vertinamas 5 taškais. Visi taškai sudedami ir padalinami iš 10. Taigi maksimalus pirmos dalies įvertinimas yra 4 taškai. Antroje dalyje (trunkančioje 45 min.) duodamas atspausdintas teoremos įrodymas (teoremų sąrašas paskelbiamas semestro pabaigoje) ir reikia raštu atsakyti į tam tikrą skaičių kontrolinių klausimų apie tą įrodymą. Kontrolinis klausimas gali susidėti iš kelių dalių. Kiekviena dalis vertinama arba 0 (neatsakyta arba atsakyta klaidingai), arba 1 (atsakyta iš esmės teisingai, bet nepilnai), arba 2 (atsakyta pilnai). Taškų skaičius sudedamas, padalinamas iš klausimų dalių skaičiaus ir suapvalinamas iki dešimtųjų. Maksimalus antros dalies įvertinimas yra 2 taškai. Sudėjus abiejų egzaminų dalių įvertinimus, gaunamas bendras egzaminų įvertinimas. Prie jo pridedami taškai, gauti už kontrolinius darbus, 0,5 taško premija (kompensuojanti galimą vertinimo subjektyvumą) ir gauta suma suapvalinama iki sveikųjų. |

| Autorius | Leidimo metai | Pavadinimas | Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas | Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda |
|-------------------------------|---------------|----------------------|---|--|
| Privalomoji literatūra | | | | |
| 1. Vytautas Kazakevičius | 2011 | Analizė žaliems | | http://ututi.com/subject/vu/mif/matematine_analize-56134/files (analize.pdf) |
| 2. Vytautas Kazakevičius | 2012 | Analizės uždavinynas | | http://ututi.com/subject/vu/mif/matematine_analize-56134/files (uzdaviniai.pdf) |
| Papildoma literatūra | | | | |
| | | | | |