



ŠVIETIMO
IR MOKSLO
MINISTERIJA



MATEMATIKOS STUDIJŲ KRYPTIES APRAŠAS

Vilnius
2013

Matematikos studijų krypties aprašas yra parengtas Studijų kokybės vertinimo centrui įgyvendinant projektą „Studijas reglamentuojančių aprašų sistemos plėtra (SKAR-2)“, projekto kodas VP1-2.2-ŠMM-01-V-01-002, vykdomą pagal 2007–2013 m. Žmogiškųjų išteklių plėtros veiksmų programos 2 prioriteto „Mokymasis visą gyvenimą“ VP1-2.2-ŠMM-01-V priemonę „Studijas reglamentuojančių aprašų rengimas ar atnaujinimas, atsižvelgiant į naujus kokybinius reikalavimus“, finansuojamą Europos Sąjungos fondų ir Lietuvos Respublikos valstybės biudžeto lėšomis.

Matematikos studijų krypties aprašą parengė ekspertų grupė, veikianti pagal 2012 m. gruodžio 5 d. viešojo pirkimo atlygintinų paslaugų sutartį Nr. 7ESF9-25:

Prof. habil. dr. Alfredas Račkauskas (grupės vadovas), Vilniaus universitetas
Dr. Gintaras Bakštys, „ERGO Life Insurance SE“
Prof. habil. dr. Raimondas Čiegis, Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Prof. dr. Kęstutis Dučinskas, Klaipėdos universitetas
Doc. dr. Vytautas Janilionis, Kauno technologijos universitetas
Prof. habil. dr. Romanas Januškevičius, Lietuvos edukologijos universitetas
Prof. dr. Roma Kačinskaitė, Šiaulių universitetas
Doc. dr. Danutė Krapavickaitė, Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Doc. dr. Rimvydas Krasauskas, Vilniaus universitetas
Prof. habil. dr. Rimas Norvaiša, Vilniaus universitetas
Doc. dr. Olga Štikonienė, Vilniaus universitetas

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Matematikos studijų krypties aprašu (toliau – Aprašas) reglamentuojami matematikos studijų krypties studijų programų specialieji reikalavimai.

2. Aprašas parengtas vadovaujantis Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymu (Žin., 2009, Nr. 54-2140), Lietuvos kvalifikacijų sandaros aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2010 m. gegužės 4 d. nutarimu Nr. 535 (Žin., 2010, Nr. 56-2761), Lietuvos studijų pakopų aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. lapkričio 21 d. įsakymu Nr. V-2212 (Žin., 2011, Nr. 143-6721), Laipsnį suteikiančių pirmosios pakopos ir vientisųjų studijų programų bendrųjų reikalavimų aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2010 m. balandžio 9 d. įsakymu Nr. V-501 (Žin., 2010, Nr. 44-2139), Magistrantūros studijų programų bendrųjų reikalavimų aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2010 m. birželio 3 d. įsakymu Nr. V-826 (Žin., 2010, Nr. 67-3375), Studijų krypties arba krypčių grupės aprašų rengimo rekomendacijomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. gruodžio 15 d. įsakymu Nr. V-2463.

3. Matematikos studijų krypties studijų programos gali būti vykdomos tik universitetuose. Aprašas taikomas pirmosios ir antrosios studijų pakopų universitetinėms studijoms.

4. Aprašo paskirtis:

4.1. Padėti aukštosioms mokykloms rengti, vykdyti ir tobulinti matematikos studijų krypties programas.

4.2. Orientuoti ekspertus, kurie vertina matematikos studijų krypties programas.

4.3. Informuoti akademinę bendruomenę, darbdavius ir kitus suinteresuotuosius asmenis apie matematikos studijų krypties studijose įgyjamas žinias, gebėjimus ir jų lygmenis.

5. Aprašas taikomas matematikos studijų krypties (G100) šakoms: G120 *Taikomoji matematika*; G130 *Matematiniai metodai*; G140 *Skaitinė analizė*; G150 *Matematinis modeliavimas*; G160 *Technomatematika*; G170 *Finansų ir draudimo matematika*.

6. Baigus matematikos studijų krypties studijas įgyjama aukštojo mokslo kvalifikacija:

6.1. Baigus universitetines pirmosios studijų pakopos studijas įgyjamas *matematikos* arba *taikomosios matematikos, matematinio modeliavimo, technomatematikos, finansų ir draudimo matematikos* bakalauro kvalifikacinis laipsnis, liudijamas universiteto išduodamu bakalauro diplomu.

6.2. Baigus universitetines antrosios studijų pakopos studijas įgyjamas *matematikos* arba *taikomosios matematikos, matematinio modeliavimo, technomatematikos, finansų ir draudimo matematikos* magistro kvalifikacinis laipsnis, liudijamas universiteto išduodamu magistro diplomu.

7. Išduodamas bakalauro ar magistro kvalifikacinį laipsnį liudijantis diplomą turi atspindėti pasiektų studijų rezultatų lygmenį.

8. Matematikos studijų krypties studijos gali būti organizuojamos nuolatine ir (arba) iššęstine forma.

9. Matematikos studijų krypties studijų programų apimtis:

9.1. Pirmosios studijų pakopos studijų – ne mažesnė kaip 210 studijų kreditų ir ne didesnė kaip 240 studijų kreditų.

9.2. Antrosios studijų pakopos studijų – ne mažesnė kaip 90 studijų kreditų ir ne didesnė kaip 120 studijų kreditų; ne mažiau kaip 30 procentų kiekvieno studijų dalyko ar modulio apimties turi sudaryti studento savarankiškas darbas.

10. Pirmosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijų programa gali būti skirta:

10.1. Matematikos studijų krypties studijoms, kurias baigus suteikiamas matematikos studijų krypties kvalifikacinis laipsnis, ir aukštosios mokyklos nustatytiems ir studento pasirenkamiems dalykams, skirtiems gilesnei tos pačios krypties (šakos) specializacijai.

10.2. Matematikos studijų krypties studijoms, kurias baigus suteikiamas matematikos studijų krypties kvalifikacinis laipsnis, ir aukštosios mokyklos nustatytam bei studento pasirenkamam kitos krypties (šakos) moduliui (-iams) ar dalykui (-ams).

10.3. Matematikos studijų krypties studijoms, kurias baigus suteikiamas matematikos studijų krypties kvalifikacinis laipsnis, ir aukštosios mokyklos nustatytiems ir studento pasirenkamiems didesnės nei būtinos apimties bendriesiems universitetinių studijų dalykams (pasaulėžiūros ir bendros erudicijos dalykams, kurie nėra tiesiogiai susiję su pagrindinės krypties studijų turiniu).

10.4. Dviejų krypčių – pagrindinės matematikos studijų krypties ir aukštosios mokyklos nustatytos ir studento pasirenkamos gretutinės studijų krypties – studijoms. Baigus tokią studijų programą įgyjamas dvigubas – pagrindinės matematikos studijų krypties ir gretutinės studijų krypties (šakos) – kvalifikacinis laipsnis. Šių studijų minimali apimtis yra 240 studijų kreditų.

10.5. Matematikos mokymo studijoms – matematikos studijų krypties studijoms ir Pedagogų rengimo reglamentu nustatytais atvejais gretutinėms studijoms prilygintiems bei studento pasirenkamiems pedagoginių studijų moduliams (dalykams). Baigus tokią programą įgyjamas matematikos studijų krypties, kaip pagrindinės, ir dalyko pedagogikos, kaip gretutinės krypties, bakalauro laipsnis ir pedagogo kvalifikacija. Šių studijų minimali apimtis yra 240 studijų kreditų.

11. Matematikos studijų kryptis gali būti gretutinė pirmosios studijų pakopos studijų programose.

12. Bendrieji priėmimo į studijas reikalavimai:

12.1. Į pirmosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijas konkurso būdu priimami ne žemesnį kaip vidurinį išsilavinimą turintys asmenys, atsižvelgiant į mokymosi rezultatus ir aukštosios mokyklos nustatytus kriterijus.

12.2. Į antrosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijas aukštosios mokyklos nustatyta tvarka priimami asmenys, turintys aukštojo mokslo kvalifikaciją ir baigę matematikos studijų krypties programą arba pirmosios studijų pakopos studijose pasiekę studijų rezultatus, užtikrinančius pasirengimą studijuoti matematikos studijų krypties magistrantūros studijų programose. Pasirengimas studijuoti gali būti įgyjamas per papildomas studijas.

13. Pagrindiniai visų studijų pakopų matematikos studijų krypties studijų programų tikslai:

13.1. Išugdyti matematinės kompetencijas – gebėjimus suprasti, vertinti ir naudoti matematiką tokiose situacijose ir tokiame kontekste, kuriame ji vaidina ar gali vaidinti tam tikrą vaidmenį.

13.2. Išugdyti abstraktų loginį mąstymą, plačią erudiciją.

13.3. Išugdyti poreikį domėtis matematika ir poreikį propaguoti matematinį raštingumą.

13.4. Išugdyti gebėjimą išlaikyti ir kelti profesinę kompetenciją per visą gyvenimą trunkantį mokymąsi.

14. Suteikiamas bakalauro kvalifikacinis laipsnis atitinka šeštąjį Lietuvos kvalifikacijų sandaros ir Europos mokymosi visą gyvenimą kvalifikacijų sąrangos lygmenį, taip pat Europos aukštojo mokslo erdvės kvalifikacijų sąrangos pirmąjį ciklą, magistro kvalifikacinis laipsnis – septintąjį Lietuvos kvalifikacijų sandaros ir Europos mokymosi visą gyvenimą kvalifikacijų sąrangos lygmenį, taip pat Europos aukštojo mokslo erdvės kvalifikacijų sąrangos antrąjį ciklą.

II. STUDIJŲ KRYPTIES SAMPRATA IR APRĖPTIS

15. Matematika – tai intelektinė veikla, kurioje nagrinėjamos abstrakčios sąvokos: skaičiai, dydžiai, formos, diskretumas, tolydumas, begalybė.

16. Matematikos studijos yra matematinės veiklos ir jos rezultatų įsisavinimas. Matematinė veikla turi būti suprantama kaip bendriausių dėsningumų pažinimas ir abstrakčių sąvokų, kuriomis suvokiamas realusis pasaulis, tyrimas. Jos rezultatai yra tiek matematikos sąvokos, tiek jų tyrimo metodai (aksiomos, apibrėžimai, loginiai įrodymai ir kt.). Matematikos rezultatų visumą sudaro jos sritys (analizė, algebra, geometrija ir kt.). Matematikos studijų programų skirtumai priklauso nuo to, į kurį tyrimų lauką orientuojama studijų programa – į fundamentinę ar taikomąją matematiką.

17. Matematikos studijų krypties šakos:

17.1. *Grynoji matematika* – bendriausių dėsningumų pažinimas, abstrakčių sąvokų ir jų sąryšių tyrimas.

17.2. *Taikomoji matematika* – matematinių principų, skirtų taikomosios veiklos problemoms spręsti, plėtojimas.

17.3. *Matematiniai metodai* – specifinių priemonių, skirtų matematinėms problemoms tiksliai spręsti, analizė ir plėtojimas.

17.4. *Skaitinė analizė* – specifinių metodų, skirtų matematinėms problemoms apytiksliai spręsti pasitelkiant kompiuterius, analizė ir plėtojimas.

17.5. *Matematinis modeliavimas* – realaus pasaulio reiškinių ir procesų modelių sudarymas, siekiant juos suprasti ir pritaikyti praktinėms reikmėms.

17.6. *Technomatematika* – matematikos principų taikymas sprendžiant inžinerinių, technologinių ir pramonės sistemų problemas; atitinkamų skaičiavimo algoritmų ir sistemų projektavimas, analizė, konstravimas ir diegimas.

17.7. *Finansų ir draudimo matematika* – finansinių ir draudimo sistemų bei procesų modeliavimas ir analizavimas matematinėmis priemonėmis.

17.8. *Operacijų tyrimas* – kompleksinių matematinių ir imitacinių modelių, skirtų operacinių sistemų, susijusių su žmonių veikla, problemoms spręsti, plėtojimas ir taikymas ieškant optimalių sprendimų.

18. Matematika yra pagrindas ne tik fizinių ir technologijų mokslų (fizikos, chemijos, biologijos, informacinių technologijų mokslo, inžinerijos ir kt.), bet ir tų intelektinės veiklos sričių, kurioms reikalingas abstraktus mąstymas ir modelių formavimas (ekonomikos, draudimo, finansų, sociologijos, lingvistikos ir kt.). Matematikos žinios suteikia galimybę giliau suprasti filosofiją ir psichologiją, o jos objektų abstraktumas ugdo žmogaus vaizduotę ir harmonijos suvokimą. Atskiri matematikos dalykai įtraukiami į daugelį kitų studijų krypčių studijų programų.

19. Sėkmingoms matematikos studijoms universitete būtini šie gebėjimai:

19.1. Elementariosios matematikos pagrindinių sąvokų ir jų tarpusavio ryšių supratimas, gebėjimas iliustruoti sąvokas pavyzdžiais.

19.2. Gebėjimas laisvai naudotis pagrindinėmis aibių teorijos operacijomis.

19.3. Natūraliųjų ir realiųjų skaičių matematinio pagrindimo supratimas.

19.4. Gebėjimas matematinėje kalboje naudotis elementariomis logikos priemonėmis.

20. Pirmaisiais studijų metais rekomenduojama dėstyti pagrindinius matematikos kursus: matematinę analizę (vieno ir daugelio kintamųjų funkcijų teorija), tiesinę algebrą ir geometriją.

21. Bazinės žinios iš įvairių matematikos studijų krypties šakų suteikiamos dėstant, pavyzdžiui, tokius dalykus: algebrinė struktūra, algoritmų teorija ir matematinė logika, diferencialinė ir analizinė geometrija, diferencialinės ir integralinės lygtys, kompleksinio kintamojo funkcijų teorija ir harmoninė

analizė, matematikos istorija ir matematikos filosofija, skaitiniai metodai, variacinis skaičiavimas ir matematinis modeliavimas, tikimybių teorija ir matematinė statistika, topologija, mato teorija, funkcinė analizė ir kt.

22. Studijų programos pakraipos (specializacijos) gali būti formuojamos sujungiant kelias matematikos tyrimų sritis, pavyzdžiui, kombinatorika, skaičių teorija, algebra, algebrinė geometrija, matas ir integralas, realaus ir kompleksinio kintamojo funkcijų teorija, diferencialinių lygčių teorija, potencialo teorija, funkcinė analizė, integralinės lygtys, dinaminės sistemos, optimizavimo teorija, geometrija, diferencialinė geometrija, topologija, tikimybių teorija ir stochastinė analizė, statistika, mechanika, skaitiniai metodai ir kt.

23. Matematikos tyrimus sudaro naujų matematikos žinių paieška, t. y. naujų matematikos struktūrų tyrimas ir naujų sąryšių tarp matematikos objektų nustatymas.

24. Asmenys, įgiję matematikos studijų krypties išsilavinimą, gali dirbti įvairiose srityse, kuriose reikalaujama griežto loginio mąstymo ir analitinio požiūrio į problemų sprendimą. Matematikos studijų krypties studijas baigusių specialistų galimi profesiniai vaidmenys: aktuaras; operacijų tyrimo analitikas; matematikas (grynoji matematika); matematikas (taikomoji matematika); matematikas; aukštosios mokyklos matematikos dėstytojas; matematikos mokytojas ir kt.

III. BENDRIEJI IR SPECIALIEJI STUDIJŲ REZULTATAI

25. Šiame skyriuje nurodomi siekiami pamatiniai matematikos studijų krypties studijų rezultatai, tačiau jie nėra studijų programos ar studijų dalykų išsamaus turinio specifikacija.

26. Gebėjimai, kuriuos turi išugdyti matematikos studijų krypties studijų programa:

26.1. Suprasti matematinius įrodymus.

26.2. Matematiškai modeliuoti reiškinius, procesus ir situacijas.

26.3. Spręsti problemas naudojant matematinės priemones.

27. Baigus pirmosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijas turi būti pasiekti šie studijų rezultatai:

27.1. *Žinios ir jų taikymas:*

27.1.1. Pagrindinių matematikos sričių (matematinės analizės, tiesinės algebros, analizinės geometrijos, skaitinių metodų) žinios, jų supratimas ir gebėjimas naudoti sprendžiant atitinkamus matematinius uždavinius.

27.1.2. Pagrindinių matematikos sąvokų, principų, teorijų ir rezultatų žinios ir jų suvokimas.

27.1.3. Pasirinktos matematikos pakraipos žinios ir gebėjimas jas taikyti sprendžiant praktines ir (arba) teorines užduotis.

27.1.4. Matematikos programinės įrangos žinios ir gebėjimas jas taikyti.

27.2. *Gebėjimai vykdyti tyrimus:*

27.2.1. Geba rasti ir analizuoti literatūrą, rinkti duomenis iš nurodytų šaltinių, apdoroti ir analizuoti gautą informaciją.

27.2.2. Geba analizuoti matematinių modelių struktūrą ir savybes, vertinti jų naudojimo galimybes.

27.2.3. Geba identifikuoti, formuluoti, specifikuoti ir spręsti tiek teorines, tiek praktines įvairių rūšių matematinės problemas.

27.2.4. Geba kurti matematinius modelius nurodytame kontekste, įskaitant priemonių parinkimą, darbą su modeliu, rezultatų viešinimą ir kt.

27.3. *Specialieji gebėjimai:*

27.3.1. Geba matematiškai mąstyti – sekti ir vertinti matematinius argumentus, suprasti matematinius įrodymus; skirti įvairias matematinių teiginių rūšis ir kt.

27.3.2. Geba valdyti matematinius simbolius ir formalizmus: suprasti matematinę kalbą, matematinių simbolių vaidmenis, skaityti matematinį tekstą ir kt.

27.3.3. Geba suprasti matematikos teiginius ir jų įrodymus, konstruoti naujų teiginių, susijusių su žinomais teiginiais, įrodymus.

27.3.4. Geba komunikuoti matematine kalba.

27.4. *Socialiniai gebėjimai:*

27.4.1. Geba kritiškai vertinti savo ir kitų veiklos rezultatus, prisiimti atsakomybę.

27.4.2. Geba dirbti savarankiškai ir grupėje.

27.4.3. Geba raštu ir žodžiu aiškiai ir tiksliai pristatyti matematinius teiginius ir jų įrodymus, uždavinius ir jų sprendimus specialistams ir plačiajai auditorijai.

27.4.4. Laikytis akademinės etikos normų.

27.5. *Asmeniniai gebėjimai:*

27.5.1. Geba planuoti ir organizuoti savarankišką darbą ir mokymąsi, organizuoti profesinę veiklą, planuoti laiką ir išteklius, taikyti įgytas žinias ir gebėjimus keičiant veiklos sritį ir pobūdį; suvokti moralinę atsakomybę už savo veiklos ir jos rezultatų poveikį visuomenės, ekonomikos, kultūros raidai, gerovei ir aplinkai.

27.5.2. Geba analizuoti mokomąją matematinę literatūrą, kritiškai vertinti savo profesiją, žinias ir vertybes, reflektuoti savo, kaip profesionalo, augimą, suvokiant mokymosi visą gyvenimą svarbą.

28. Baigus antrosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijas turi būti pasiekti šie studijų rezultatai:

28.1. *Žinios, jų taikymas:*

28.1.1. Pagilintos ir išplėtos matematikos bendrosios žinios ir gebėjimai jomis naudotis, taikyti naujoje nestandartinėje aplinkoje.

28.1.2. Žinios apie šiuolaikinius mokslinių tyrimų metodus ir gebėjimas jomis pasinaudoti.

28.1.3. Pasirinktos matematikos šakos naujausių rezultatų ir tendencijų žinios ir jų suvokimas.

28.2. *Gebėjimai vykdyti tyrimus:*

28.2.1. Geba surasti, atrinkti ir suprasti mokslinę matematikos literatūrą ir pasinaudoti mokslinių tyrimų žiniomis sprendžiant konkrečius mokslinius ir praktinius uždavinius.

28.2.2. Geba kurti matematinius modelius analizuojant realaus pasaulio procesus.

28.2.3. Geba integruoti skirtingų sričių žinias ir įvairius matematinio modeliavimo metodus.

28.2.4. Geba analizuoti modeliavimo rezultatus ieškant optimalių sprendimo būdų, įvertinant modelio adekvatumą ir tikslumą, esant poreikiui tobulinti modelius.

28.2.5. Geba inicijuoti, rengti, vykdyti ir pristatyti tyrimų projektus, interpretuoti gautus rezultatus, formuluoti ir pagrįsti išvadas, vertinti parengtas ataskaitas ir dokumentus.

28.3. *Specialieji gebėjimai:*

28.3.1. Geba abstrahuoti įvairių sričių informaciją, aprašyti ją matematine kalba.

28.3.2. Geba transformuoti euristinius argumentus į matematinius įrodymus; įrodinėti teiginius, analogiškus žinomiems.

28.3.3. Geba išnagrinėti, suprasti ir įvaldyti naujus matematinius metodus.

28.4. *Socialiniai gebėjimai:*

28.4.1. Geba kritiškai vertinti savo ir kitų veiklos rezultatus bei profesinę patirtį.

28.4.2. Geba dirbti savarankiškai ir tarpdalykinėje komandoje, generuoti idėjas, integruoti žinias bei gebėjimus.

28.4.3. Geba perteikti matematinę informaciją savo srities ir kitų sričių specialistams, kitiems asmenims ir ją kritiškai vertinti.

28.5. *Asmeniniai gebėjimai:*

28.5.1. Geba savarankiškai priimti sprendimus.

28.5.2 Geba prisiimti moralinę atsakomybę už darbo rezultatus.

IV. DĖSTYMAS, STUDIJAVIMAS, VERTINIMAS

29. Dėstyimo, studijavimo ir vertinimo veikla turi būti organizuojama taip, kad studentai galėtų pasiekti numatytus studijų rezultatus.

30. Dėstymas turi būti grindžiamas tiek fundamentinėmis matematikos žiniomis, tiek mokslo pasiekimais. Dėstyimo metodai turi atskleisti loginio mąstymo, matematinio raštingumo svarbą, suteikti būtinas studijų programos tikslams pasiekti žinias ir padėti ugdyti studijų programoje nustatytus gebėjimus.

31. Matematikos dalykai turi būti išdėstyti laikantis jų nuoseklumo ir siektinų rezultatų suderinamumo.

32. Dėstyimo turinys turi būti nuolat atnaujinamas ir tobulinamas į studijų procesą integruojant naujas žinias ir mokymo metodus, derančius su mokymosi visą gyvenimą koncepcija.

33. Skirtingų pakopų studijose gali būti taikomi tie patys metodai, tačiau turėtų skirtis pateikiamų užduočių turinys, jų sudėtingumo laipsnis, studento savarankiškumo raiška.

34. Gali būti taikomi šie studijų metodai ir formos: įvairių tipų paskaitos, pratybos, savarankiškas uždavinių sprendimas, laboratoriniai darbai, projektai, baigiamasis (bakalauro arba magistro) darbas ir kt.

35. Aukštoji mokykla, nustatydamą vertinimo tvarką, turi suteikti teisę dėstytojui rinktis vertinimo metodus. Tai gali būti kontrolinis darbas, egzaminas raštu ir (arba) žodžiu, individuali arba grupės žodinė apklausa, testavimas, praktikos ataskaita ir jos gynimas, projektinio darbo gynimas, baigiamojo darbo gynimas ir kt.

36. Studijų pasiekimų vertinimo strategija turi būti įtvirtinta dokumentuose. Semestro pradžioje dėstytojas turi informuoti studentus apie studijų rezultatų vertinimo tvarką, išdėstydamas detalią studijų dalyko programą, tikslus, laukiamus studijų rezultatus, konkrečią dėstomojo dalyko studijų rezultatų vertinimo struktūrą, kriterijus ir kt.

37. Vertinimo tvarka, vertinimo sistema ir vertinimo kriterijai turi būti grindžiami pagrįstumo, patikimumo, aiškumo, naudingumo, nešališkumo principais.

38. Studijų rezultatų vertinimas turi užtikrinti studijų rezultatų pasiekimų lygmens objektyvų nustatymą.

39. Studentams turi būti suteikta galimybė teikti grįžtamąją informaciją dėstytojui, siekiant gerinti studijų proceso efektyvumą ir dėstyimo kokybę, diskutuoti su dėstytojais dėl įvairių studijų aspektų.

V. STUDIJŲ PROGRAMŲ VYKDYMO REIKALAVIMAI

40. Studijų programa gali būti vykdoma dėstant kompetentingiems ir kvalifikuotiems dėstytojams, atliekantiems fundamentinius ar eksperimentinės plėtros tyrimus, žinantiems absolventų būsimo darbo sąlygas ir gebantiems padėti studentams formuoti pasirengimą būsimai profesinei ar akademinėi veiklai.

41. Dėstytojų kompetentingumas ir kvalifikacija vertinami pagal jų mokslinę, pedagoginę ir praktinę patirtį, remiantis universitetų nustatytais kriterijais.

42. Universitetai nustato kvalifikacinius reikalavimus dėstytojams.

43. Pirmosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijų programoje ne mažiau kaip pusę studijų krypties dalykų apimties turi dėstyti asmenys, turintys mokslo laipsnį.

44. Antrosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijų programoje ne mažiau kaip 80 procentų visų studijų dalykų apimties turi dėstyti asmenys, turintys mokslo laipsnį; iš jų ne mažiau kaip 60 procentų krypties dalykų dėstytojų mokslinės veiklos kryptis turi atitikti jų dėstomus dalykus. Ne mažiau kaip 20 procentų studijų krypties dalykų apimties (kontaktinių valandų) antrosios studijų pakopos studijose turi dėstyti profesoriaus pareigas einantys dėstytojai.

45. Sėkmingam studijų programos vykdymui užtikrinti būtina tokia materialioji bazė:

45.1. Auditorijos turi atitikti higienos ir darbo saugos reikalavimus, jose turi būti šiuolaikinė garso ir vaizdo aparatūra, demonstravimo priemonės.

45.2. Naudojamų kompiuterių su matematikos programine įranga skaičius turi atitikti studijų programos poreikius.

45.3. Bibliotekoje esančių kiekvieno dalyko vadovėlių arba paskaitų konspektų skaičius turi atitikti studijuojančiųjų poreikius.

45.4. Bibliotekoje turi būti pakankamai kompiuterių ir tinkama programinė ir informacinė įranga (literatūros katalogai, paieškos sistemos, interneto ryšys, sąsajos su stambesnių bibliotekų duomenų bazėmis, prieiga prie visateksčių mokslinių publikacijų duomenų bazių ir kitų informacijos šaltinių, kuriais disponuoja universitetai).

46. Pirmosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijų programa baigiama absolvento kompetencijų įvertinimu per bakalauro baigiamojo darbo (projekto), kuriam skiriama ne mažiau kaip 12 studijų kreditų, gynimą. Jeigu suteikiamas dvigubas bakalauro kvalifikacinis laipsnis, turi būti numatyti pagrindinės studijų krypties (šakos) ir gretutinės studijų krypties (šakos) baigiamieji darbai (projektai), kurie gali būti integruoti į vieną, jiems iš viso skiriant ne mažiau kaip 15 studijų kreditų.

47. Baigiamasis bakalauro darbas (projektas) turi būti pagrįstas savarankiškais taikomaisiais ar teoriniais tyrimais, žinių taikymu arba parengtas kaip projektas, atskleidžiantis programos tikslus atitinkančius gebėjimus. Baigiamuoju darbu (projektu) asmuo, baigiantis pirmosios studijų pakopos studijas, turi parodyti žinių ir supratimo lygį, gebėjimą diskutuoti pasirinkta tema, pristatyti kitų asmenų anksčiau atliktus pasirinktos krypties darbus, savarankiškai mokytis, aiškiai formuluoti išvadas ir rekomendacijas.

48. Ne mažiau kaip 30 studijų kreditų turi būti skiriama baigiamojo magistro darbo (projekto) rengimui ir gynimui. Baigiamasis magistro darbas turi būti pagrįstas savarankiškais teoriniais ar taikomaisiais tyrimais, žinių taikymu arba parengtas kaip projektas, atskleidžiantis programos tikslus atitinkančius gebėjimus. Baigiamuoju darbu (projektu) asmuo, baigiantis antrosios studijų pakopos studijas, turi parodyti žinių ir supratimo lygį, gebėjimą analizuoti pasirinktą temą, vertinti kitų asmenų anksčiau atliktus matematikos studijų krypties darbus, savarankiškai mokytis ir atlikti matematinius tyrimus, pateikti tyrimo rezultatų interpretacijas, aprašyti savo atliktą tiriamąjį darbą, aiškiai ir pagrįstai formuluoti tyrimų išvadas ir rekomendacijas pagal universiteto patvirtintus reikalavimus.

49. Baigiamojo darbo (projekto) vertinimo komisija turi būti sudaroma iš kompetentingų matematikos mokslininkų. Į gynimo komisijas rekomenduojama įtraukti socialinius partnerius. Bent vienas magistro baigiamojo darbo gynimo komisijos narys turi būti iš kitos mokslo ir studijų institucijos.

50. Integrali privaloma pirmosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studijų dalis turi būti praktika. Profesinės veiklos praktikos apimtis universitetinių pirmosios studijų pakopos studijų programose turi būti ne mažesnė kaip 15 studijų kreditų.

51. Praktika turi būti organizuojama vadovaujantis aukštosios mokyklos parengtu profesinės veiklos praktikos organizavimo tvarkos aprašu, kuriame apibrėžiami praktikos reikalavimai, konkrečios praktikos užduotys, tikėtini rezultatai ir pasiekimų vertinimo sistema, parama studentui praktikos metu, taip pat kriterijai, pagal kuriuos atpažįstami ir vertinami per praktiką studento įgyti atitinkamo lygmens įgūdžiai.

52. Ne mažiau kaip 15 procentų praktikos laiko turi būti skiriama individualioms ir (arba) grupinėms universiteto paskirto dėstytojo konsultacijoms.

53. Praktikos vadovai institucijoje ar organizacijoje turi būti įtraukiami į praktikos užduočių turinio ir praktikos organizavimo tobulinimo procesą. Aukštoji mokykla privalo organizuoti mokymus praktikos vadovams institucijose.

54. Matematikos praktikos užduotys parenkamos atsižvelgiant į profesionalumo augimo kryptį, siejant studento akademinį pasirengimą su praktinės veiklos kompetencija.

55. Aukštoji mokykla turi pasiūlyti studentams galimų praktikos institucijų, su kuriomis yra sudarytos bendradarbiavimo sutartys, sąrašą. Studentas gali praktikos vietą susirasti pats, suderinęs su mokymo įstaiga. Pasirinkus praktikos instituciją, sudaroma trišalė sutartis tarp studento, aukštosios mokyklos ir praktikos institucijos.

VI. PASIEKTŲ STUDIJŲ REZULTATŲ LYGMENŲ APIBŪDINIMAS

56. Pirmosios studijų pakopos matematikos studijų krypties studentų studijų rezultatai skirstomi į tris pasiekimo lygmenis: puikų, tipinį ir slenkstinį:

56.1. *Puikus pasiekimų lygmuo:*

56.1.1. Matematikos suvokimas, jos vertinimas ir praktinis naudojimas yra puikūs, viršija informaciją, suteikiamą per studijas; žinios ir praktiniai įgūdžiai greitai pritaikomi naujoms situacijoms; tinkamai suvokiamas matematinis tekstas; naujų žinių įgyjama greitai ir užtikrintai.

56.1.2. Matematiniai samprotavimai yra logiški, be klaidų; daromos teisingos ir originalios išvados; pateikiami apibendrinimai ir gebama jais naudotis; puikiai mokama naudotis analogijomis ir pastebėtais ryšiais; ieškoma optimalaus samprotavimo būdo.

56.1.3. Sklandžiai atliekami su nurodytomis sąvokomis ir metodais susiję veiksmai, sėkmingai naudojama matematiniais uždaviniais skirta programinė įranga nepažįstamose ir originaliose situacijose, sprendžiami sudėtingi ir nestandartiniai uždaviniai, išradingai naudojamos įgytos teorinės žinios parenkant matematinis metodus ir priemones taikomosioms problemoms spręsti.

56.1.4. Komunikavimas matematine kalba yra geras, tinkamai perteikiama esminė informacija; matematinės kalbos elementai (sąvokos, simboliai, formulės ir t. t.) vartojami tiksliai.

56.1.5. Demonstruojami puikūs bendrieji gebėjimai; sugebama dirbti savarankiškai, prireikus pasitelkiant patyrusių specialistų konsultacijas.

56.1.6. Absolventai gali tęsti studijas magistrantūroje; įgijęs profesinės patirties, absolventas tampa puikiu praktiku; karjeros perspektyvos apima tyrimus ir reikšmingą vadybinę atsakomybę; absolventui rekomenduojama tęsti akademinę karjerą arba pradėti profesinę karjerą.

56.2. *Tipinis pasiekimų lygmuo:*

56.2.1. Matematikos suvokimas, jos vertinimas ir praktinis naudojimas yra geri, tačiau labiau apsiribojama tuo, kas pateikiama studijų programoje.

56.2.2. Matematiniai samprotavimai yra logiški, be esminių klaidų; daromi apibendrinimai ir gebama jais naudotis; mokama naudotis analogijomis ir pastebėtais ryšiais; gerai suvokiamas matematinis tekstas; daromos teisingos išvados; ieškoma tinkamo samprotavimo būdo.

56.2.3. Gebama naudotis matematine programine įranga ne visai griežtai apibrėžtose situacijose, taikyti įgytas teorines žinias sprendžiant vidutinio sudėtingumo uždavinius ir parenkant matematinius metodus bei priemones taikomosioms problemoms spręsti, tinkamai aiškinti gautų rezultatų prasmę.

56.2.4. Komunikavimas matematine kalba yra geras, tinkamai perteikiama informacija; matematinės kalbos elementai (sąvokos, simboliai, formulės ir t. t.) vartojami tinkamai.

56.2.5. Bendrieji mokėjimai geri; gebama savarankiškai dirbti su papildoma medžiaga; gebama profesionaliai dirbti iki tam tikro laipsnio, jei prireikus suteikiama pagalba.

56.2.6. Įgijęs profesinės patirties absolventas gali tapti geru praktiku, galinčiu parodyti gerą ekspertinį išmanymą; absolventui rekomenduojama tęsti akademinę karjerą arba pradėti profesinę karjerą.

56.3. *Slenkstinis pasiekimų lygmuo:*

56.3.1. Suvokiamos pagrindinės į studijų programą įtrauktos bazinės matematikos sąvokos ir metodai. Gebama patenkinamai naudotis matematine programine įranga pažįstamose ir aiškiai apibrėžtose situacijose. Turimos žinios taikomos sprendžiant uždavinius, vadovaujantis pateiktais pavyzdžiais, mokama veikti pagal analogiją; gebama daryti nesudėtingus apibendrinimus; matematinio teksto esmė suvokiama.

56.3.2. Matematiniai samprotavimai yra be rimtesnių klaidų; daromos iš esmės teisingos išvados; komunikavimas matematine kalba yra vidutinis, iš esmės informacija perteikiama tinkamai.

56.3.3. Pagrindiniai matematinės kalbos elementai (sąvokos, simboliai, formulės ir t. t.) vartojami tinkamai.

56.3.4. Bendrieji mokėjimai geri. Įgijęs profesinės patirties, absolventas tampa geru praktiku, galinčiu parodyti gerą ekspertinį išmanymą.

56.3.5. Šio lygmens absolventas tiks techninio arba bendrojo valdymo (asistento) pareigoms. Įgijęs atitinkamą profesinę patirtį, gali tapti geru konkrečios srities, kurioje labai svarbu žinios ir supratimas apie metodus, tačiau nereikia reguliariai taikyti fundamentinių žinių, praktiku. Gali profesionaliai dirbti, kai jam vadovaujama ir prireikus suteikiama pagalba. Absolventui rekomenduojama pradėti profesinę karjerą.

57. Antrosios studijų pakopos studentų matematikos studijų krypties studentų studijų rezultatai skirstomi į tris pasiekimo lygmenis: puikų, tipinį ir slenkstinį:

57.1. *Puikus pasiekimų lygmuo:*

57.1.1. Demonstruojamos išskirtinės šiuolaikinių į studijų programą įtrauktų ir savarankiškai įsisavintų matematinių metodų žinios ir puikus šių metodų bei matematinių sąvokų supratimas. Įgyta puikių atskirų matematikos sričių žinių.

57.1.2. Kūrybiškai sprendžiami teoriniai ir praktiniai matematikos tarpdalykinių sričių uždaviniai taikant minėtus metodus ir bet kokią tinkamą programinę įrangą. Tarpdalykinėse srityse randama matematinių problemų, abstrakčiai formuluojami kylantys uždaviniai ir ieškoma jų sprendimo būdų.

57.1.3. Logiškai interpretuojami rezultatai ir daromos pagrįstos išvados. Daug dėmesio skiriama savarankiškomis ir papildomoms studijoms.

57.1.4. Gebama dirbti savarankiškai savo srities specialistų ir tarpdalykinėje komandoje, organizuoti profesinę veiklą, atlikti mokslinius tyrimus ir perteikti turimas žinias kitiems. Absolventui rekomenduojama tęsti akademinę karjerą arba pradėti profesinę karjerą.

57.2. *Tipinis pasiekimų lygmuo:*

57.2.1. Turima daug žinių ir geras šiuolaikinių matematikos metodų ir jų sąvokų supratimas. Įgyta gilių konkrečių matematikos sričių žinių. Gebama parinkti, pritaikyti ir tarpusavyje lyginti matematinius metodus, naudojamus sprendžiant praktines problemas.

57.2.2. Mokama naudotis šiuolaikine programine įranga, pritaikyta matematiniams skaičiavimams.

57.2.3. Gebama savarankiškai rasti ir įsisavinti reikiamus matematinius metodus ir kompiuterių programinę įrangą. Gauti rezultatai interpretuojami logiškai. Gebama palyginti kelis tos pačios problemos sprendimo būdus ir rasti optimalų būdą pagal pasirinktus kriterijus.

57.2.4. Gebama abstrakčiai matematine kalba formuluoti praktinius uždavinius ir pakankamai savarankiškai juos spręsti, o jeigu tikslinga, susirasti specialistų užduočiai vykdyti.

57.2.5. Gebama dirbti savarankiškai savo srities specialistų ir tarpdalykinėje komandoje, organizuoti profesinę veiklą. Absolventui rekomenduojama pradėti profesinę karjerą.

57.3. *Slenkstinis pasiekimų lygmuo:*

57.3.1. Pakankamai suvokiami į studijų programą įtraukti šiuolaikiniai matematikos metodai ir jų sąvokos, turima gilesnių tam tikrų matematikos sričių žinių.

57.3.2. Naudojantis nurodytais metodais, tinkamai sprendžiami šiuolaikinės matematikos uždaviniai nagrinėjant aiškiai apibrėžtas kitų mokslo sričių problemas. Taikoma tinkama kompiuterių programinė įranga.

57.3.3. Gebama aiškiai ir logiškai interpretuoti rezultatus ir pateikti išvadas.

57.3.4. Gebama profesionaliai dirbti, jei reikia, pasitelkiant patyrusių specialistų konsultacijas.

57.3.5. Absolventui rekomenduojama pradėti profesinę karjerą.
