

Taikomosios matematikos specialistų rengimo problemos ir perspektyvos

Feliksas IVANAUSKAS (VU), Vidmantas PEKARSKAS (KTU)

el. paštas: feliksas.ivanaukas@maf.vu.lt, vidmantas.pekarskas@fmf.ktu.lt

Lietuvos mokslo, technologijų ir inovacijų politikoje prasideda naujas svarbus etapas, sąlygojamas Lietuvos apsisprendimo įstoti į Europos Sąjungą. Europos standartus atitinkančios Lietuvos mokslo, technologijų ir inovacijų sistemos sukūrimas tampa vienu svarbiausių valstybės politikos tikslų, siekiant sukurti Lietuvoje žinių visuomenę, kuri būtų šalies ekonominio augimo garantas ir įgalintų Lietuvą pasiekti Europos Sąjungos šalių išsivystymo lygį.

Lietuva turi įsijungti į ES inicijuojamą Bendros Europos mokslinių tyrimų erdvės kūrimą bei kaip pilnateisė narė dalyvauti 2002 m. prasidėsiančioje 6-ojoje ES mokslinių tyrimų ir technologijų plėtros programoje, kuri taps pagrindiniu šios erdvės kūrimo įrankiu.

Šios programos vykdymui nutarta skirti 16,27 milijardų eurų, kurių paskirstymas tarp nustatytų prioritetinių sričių yra toliau pateiktas.

Trys 6-tosios struktūrinės programos tikslai:

- bendrijos pramonės mokslinės ir technologinės bazės stiprinimas,
- bendrijos pramonės konkurencingumo stiprinimas,
- mokslinių tyrimų, kurių būtinumas apibrėžtas kituose ES sutarties skyriuose, skatinimas.

Siekiant šių tikslų, struktūrinė programa bus sukoncentruota ties tokiais trimis uždaviniais:

- Europos mokslinių tyrimų integracija;
- Europos mokslinių tyrimų erdvės struktūrizacija;
- Europos mokslinių tyrimų erdvės pagrindų stiprinimas.

Pagrindinis principas, kuriuo vadovaujamosi skiriant finansavimą siūlomiems projektams, yra konkursinis šių projektų mokslinės ir technologinės kokybės eksperimentinis vertinimas.

6-tojoje struktūrinėje programoje numatytos septynios prioritetinės kryptys (prie krypčių nurodytos planuojamos skirti lėšos, milijonai eurų):

1. Genomika ir biotechnologija sveikatos apsaugai:
 - a) šiuolaikinė genomika ir jos panaudojimas sveikatos apsaugai, 1100
 - b) kova su pagrindinėmis ligomis 1050
2. Informacinės visuomenės technologijos 3600
3. Nanotechnologijos, protingos medžiagos ir nauji gamybiniai procesai 1300
4. Aeronautika ir erdvė 1000
5. Sveikas maistas ir sveikatos rizikos faktoriai 625

- | | |
|--|-----|
| 6. Nepertraukiama plėtra: | |
| a) energijos sistemų palaikymas; | 630 |
| b) antžeminis transporto palaikymas; | 600 |
| c) globaliniai pokyčiai ir ekosistemos. | 620 |
| 7. Piliečiai ir valdymas atviroje Europos žiniomis grindžiamoje visuomenėje. | 225 |

Atsižvelgdama į Europos Sąjungos prioritetus ir į Lietuvos valstybės interesus Lietuvos Respublikos Vyriausybė patvirtino šias prioritetines Lietuvos mokslo mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros 2002–2006 metų kryptis:

1. Moksliniai tyrimai žmogaus gyvenimo kokybei užtikrinti:
 - 1.1. genomika ir biotechnologijos sveikatai ir žemės ūkiui;
 - 1.2. geros kokybės, saugaus ir ekologiškai švaraus maisto technologijos;
 - 1.3. ekosistemų ir klimato pokyčiai.
2. Moksliniai tyrimai, skirti žinių visuomenei kurti:
 - 2.1. informacinės visuomenės technologijos;
 - 2.2. piliečiai ir valdymas žinių visuomenėje;
 - 2.3. tautinio identiteto išsaugojimas globalizacijos sąlygomis.
3. Moksliniai tyrimai, skirti nanotechnologijoms kurti:
 - 3.1. nanomokslas;
 - 3.2. nanotechnologijos;
 - 3.3. daugiavfunkcinių nanostruktūrinių medžiagų kūrimas.
4. Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra, skirti branduolinės saugos eksploatuojant Ignalinos atominę elektrinę ir nutraukiant jos eksploatavimą bei radioaktyviųjų atliekų tvarkymo uždaviniams spręsti:
 - 4.1. branduolinė sauga;
 - 4.2. radioaktyviųjų atliekų tvarkymo technologijos.
5. Moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra, skirti Lietuvos pramonės tarptautiniam konkurencingumui didinti: biotechnologijos, mechatronikos, lazerinių, informacijos ir kitų aukštųjų technologijų kūrimas.

Iš čia išplaukia, kad taikomajai veiklai matematikos srityje atsiveria plačios galimybės. Todėl yra aktualu aptarti taikomosios matematikos specialistų rengimą Lietuvoje.

Šios srities specialistai iš seno jau virš 30 metų rengiami VU ir KTU. Aišku, kad VU ir KTU šios programos dabar gerokai skiriasi nuo taikomosios matematikos programų, buvusių sovietmečiu. Į taikomosios matematikos studijų programą KTU dabar priima 75 studentus. VU studijų programa yra pavadinta matematika ir taikymai. Į ją VU priimama 60 studentų. Tiek KTU, tiek ir VU studijų programos orientuotos į fundamentalųjį matematinį paruošimą, kurį stengtasi harmoningai suderinti su informatikos studijomis.

Abi studijų programos kartu orientuotos į šių dienų poreikius bei į jas baigusią galimybes gauti darbą. Bendras studijų programų bruožas – privalomų dalykų branduolys (analizė, algebra, geometrija, diskrečioji matematika, funkcinė analizė, diferencialinės lygtys, skaitiniai metodai, tikimybių teorija, matematinė statistika ir kt.) ir prie branduolio prijungiamas alternatyvių dalykų rinkinys. Šių alternatyvių dalykų pasirinkimas lei-

džia studentui suformuoti savo specializaciją, orientuojantis į matematikos taikymo sritis technikoje, ekonomikoje, versle.

Taikomosios matematikos specialistai, įgiję bakalauro laipsnį VU, gerai adaptuojasi ir randa darbą daugelyje sričių. Taikomosios matematikos specialistai, įgiję bakalauro laipsnį, kaip rodo KTU atlikta analizė, irgi nesunkiai adaptuojasi ir randa darbą. Pirmiausia jie priimami studijuoti į magistrantūrą, tačiau ne vien tik matematikos kryptyje. Mūsų turimomis žiniomis jie studijuoja informatikos, vadybos, ekonomikos magistrantūroje. Tai dar karta liudija apie baigusiųjų taikomosios matematikos specialybę galimybes adaptuotis įvairiose žmoniškosios veiklos sferose. Po studijų magistrantūroje taikomosios matematikos studijų programos absolventai dirba įvairiose AB („Vilniaus bankas“, „Hansa–LTB bankas“, „Gyvybės draudimas“, „Lietuvos telekomas“, „Sonex“, „Lindra“, „Lietuvos draudimas“, „Neolitas“ ir kt.) inžinieriais–programuotojais, analitikais–programuotojais, vadybininkais, finansų analitikais, finansų konsultantais, dirba matematikos ir informatikos dėstytojais kolegijose, mokosi doktorantūroje.

Taigi tokios studijų programos reikalingumas nekelia jokių abejonių. Jos turi užėmę savo nišą, yra populiarios tarp stojančiųjų. Pavyzdžiui, KTU Taikomosios matematikos studijų programa pagal konkursą yra 3–4 vietoje ir nusileidžia tik administravimo ir vadybos studijų programoms.

Matematikos studijų programas Lietuvoje tikrino SKVC. Pagal jo ekspertų vertinimo išvadas buvo priimtas nutarimas, kuriame siūloma KTU Taikomosios matematikos pagrindinių studijų programą akredituoti 2 metams, nes pagal ekspertų nustatytą reglamentą trūksta kai kurių bazinių dalykų apimties. 1 lentelėje pateikiama KTU taikomosios matematikos studijų programos struktūra. Kiekvieno šios lentelės langelio vertė – 4 kreditai.

I lentelė
Taikomosios matematikos studijų programos struktūra

		Gausinij	Analizė 1	Analizė 2	Analizė 3		Diskrečioji matematika		Funkcionalinė analizė	Diferencialinės lygtys
Skaitiniai metodai	Optimizavimo metodai	Tikimybių teorija	Matematinė statistika	Tiesinė algebra	Algebrinis skaičiavimas	Skaitinė logika	Matematinis induksija	Atsitiktiniai procesai	Duomenų analizė	
Baigiamasis darbas		Tarpiniai darbai								

Bendrasis universitetinis blokas (≥ 24 kr.)

Laisvai pasirenkami dalykai (8 kr.)

Srities dalykai (16 kr.)

Informatikos pagrindai (18 kr.)

Branduolys kartu su baigiamuoju darbu (68 kr.)

Specializacijos dalykai (22 kr.)

2 lentelė

Matematikos krypties studijų programų struktūra

Studijų programos blokai	Matematikos studijų programa	Taikomosios matematikos studijų programa
Bendrasis universitetinis ≥ 24 kr.	28	28
Laisvai pasirenkamų dalykų ≥ 8 kr.	8	8
Fizinių mokslų srities pagrindų ≥ 40 kr.	44	50
<i>Matematika</i>	16	16
<i>Informatika</i>	12	18
<i>Fizika</i>		10
<i>Kiti</i>	16	6
Specialaus lavinimo ≥ 64 kr.	84	74
<i>Matematika</i>	≥ 48	≥ 34
<i>Taikomoji matematika</i>	≥ 4	≥ 10
<i>Specializacijos srities dalykai</i>		≥ 22
<i>Baigiamasis darbas</i>	8	8
Iš viso kreditų studijų programoje:	160	160
<i>Matematikos modulių minimali apimtis kartu su baigiamuoju darbu</i>	$\geq 80 + 8$	$\geq 60 + 8$

Viršutiniai šios lentelės langeliai, kuriuose nėra įrašų, apima blokus, kurių apimtys nustatomos vyriausybės ir KTU Senato nutarimais ir negali būti keičiamos. Kartu ši lentelė iliustruoja situaciją, kokia susidarytų, jeigu atsižvelgiant į ekspertų rekomendacijas baziniams kursams būtų skirta mažiausiai 80 kreditų.

Praktiškai tuomet specializacijos dalykams liktų tik 2 kreditai, nes 5 baltus apatinius šios lentelės langelius pagal ekspertų siūlymą reiktų užpildyti vien matematiniais dalykais. Taigi taikomosios matematikos studijų programa netektų savosios specifikos, kas ir sudaro jos patrauklumą, ir suvienodėtų su grynosios matematikos studijų programa, o tai šiuo metu tikrai nėra tikslinga.

Manome, kad šios dvi programos turi aiškiai skirtis ir netgi tuo atveju, kai abi šias programas baigusiems teikiamas (kaip yra iki šiol) tas pats kvalifikacinis laipsnis – matematikos bakalauro. Tačiau mūsų manymu jose turi būti aiškiai užfiksuota skirtinga minimali matematikos modulių apimtis bei minimalios matematikos modulių blokų apimtys. Kokios jos galėtų būti, iliustruoja 2 ir 3 lentelės.

2 lentelėje pateiktas abiejų matematikos krypties studijų programų – matematikos ir taikomosios matematikos – struktūros projektas.

3 lentelėje pateiktos minimalios matematikos modulių blokų apimtys, kurios mūsų manymu turi būti privalomos, norint suteikti matematikos bakalauro laipsnį baigusiems matematikos arba taikomosios matematikos studijų programą.

Baigdami šį straipsnį, norime paminėti ir kitą šios problemos sprendimo kelią – baigusiems taikomosios matematikos studijų programą teikti naują Lietuvoje kvalifikacinį laipsnį – taikomosios matematikos bakalauro laipsnį, kurio įsteigimo klausimas yra tolimesnių diskusijų objektas. Šis klausimas pastaruoju metu jau pradedamas diskutuoti ir Europoje. JAV ir kai kuriose Europos šalyse (tiesa, jų yra nedaug) jau šiuo metu teikiami

3 lentelė
Matematikos modulių blokų minimalios apimtys

Modulių blokai	Matematikos studijų programa	Taikomosios matematikos studijų programa
1. Analizė (matematinė analizė, funkcinė analizė, realaus ir kompleksinio kintamojo teorija ir t.t)	≥ 20	≥ 16
2. Algebra (tiesinė algebra, algebrinės struktūros)	≥ 8	≥ 4
3. Diferencialinės lygtys (papastos ir dalinių išvestinių)	≥ 8	≥ 4
4. Skaitiniai metodai (bazinis kursas, diferencialinių lygčių skaitiniai sprendimo metodai, optimizavimas)	≥ 8	≥ 8
5. Tikimybių teorija ir matematinė statistika	≥ 8	≥ 8
6. Geometrija (analizinė geometrija, diferencialinė geometrija, topologija)	≥ 8	≥ 4
7. Diskrečioji matematika, matematinė logika	≥ 4	≥ 6
Iš viso		
1–7 blokų modulių apimčių suma	≥ 64	≥ 50
Taikomosios matematikos apimčių suma	≥ 4	≥ 10
Bakalauro baigiamasis darbas	8	8
<i>Matematikos modulių minimali apimtis kartu su baigiamuoju darbu</i>	$\geq 80+8$	$\geq 60+8$

du kvalifikaciniai laipsniai – matematikos ir taikomosios matematikos bakalauro. Aišku, kad šis klausimas nėra toks paprastas, nes lygiagrečiai iškils problemos dėl magistrų ir daktarų laipsnių.

Reziومه

Straipsnyje aptariamos prioritetinės Lietuvos mokslo kryptys ir daroma išvada, kad Lietuvos universitetuose ir toliau tikslinga rengti taikomosios matematikos specialistus. Nagrinėjama taikomosios matematikos studijų programos struktūra ir pateikiami matematikos krypties studijų programų bei matematikos modulių blokų minimalių apimčių projektai. Diskusijai siūlomas klausimas apie taikomosios matematikos bakalauro kvalifikacinio laipsnio įsteigimą Lietuvoje.

The problems and perspectives of the training of applied mathematicians

F. Ivanauskas, V. Pekarskas

The article gives a survey of the problems and perspectives of the training of applied mathematicians. The syllabus of applied mathematics is discussed too.