



LATVIJAS UNIVERSITĀTE

FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS FAKULTĀTE

studiju virziena

FIZIKA, MATERIĀLZINĀTNE,
MATEMĀTIKA UN STATISTIKA

PAŠNOVĒRTĒJUMA ZIŅOJUMS

2016./2017. akadēmiskais gads

Studiju virziens akreditēts no 29.05.2013 līdz 28.05.2019

Studiju virziena vadītājs asoc. profesors Sandris Lācis

Apstiprināts Fizikas un matemātikas fakultātes domē 25.10.2017

Domes lēmums Nr. FMF-V12-2-57

Apstiprināts Latvijas Universitātes Senātā 08.01.2018.

Senāta lēmums Nr. 174

Saturs

1.	STUDIJU VIRZIENA RAKSTUROJUMS.....	9
1.1.	Studiju virziena attīstības stratēģija, kopīgie mērķi un to saistība ar augstskolas vai koledžas kopējo attīstības stratēģiju	9
1.2.	Studiju virzienam atbilstošo studiju programmu kopa, tās attīstības pamatprincipi, perspektīvais novērtējums no Latvijas attīstības plānošanas dokumentos noteikto valsts attīstības prioritāšu viedokļa 11	
1.3.	Studiju virziena un studiju programmu atbilstība darba tirgus pieprasījumam, darba devēju aptaujas rezultāti	12
1.4.	Studiju virziena stipro un vājo pušu, iespēju un draudu analīze	15
1.5.	Studiju virziena vadība: pārvaldības struktūra	17
1.6.	Studiju virziena resursi un materiāltehniskais nodrošinājums	18
1.6.1.	Finanšu resursi studiju programmu īstenošanas nodrošināšanai, kā arī akadēmiskā personāla pētniecības (radošās) darbības nodrošināšanai. Finanšu resursu izmantošanas kontrole un ilgtspēja. Finansējums literatūras iegādei un elektronisko datubāzu abonēšanai .	18
1.6.2.	Studiju virzienā iesaistītā augstskolas vai koledžas akadēmiskā personāla kvalifikācija, tā atbilstība studiju virzienam atbilstošo studiju programmu īstenošanai	19
1.6.3.	Studiju virziena metodiskais, informatīvais (tai skaitā bibliotēkas resursu) un materiāltehniskais nodrošinājums, tā atbilstība apgūstamo profesiju reglamentējošo normatīvo aktu prasībām.....	20
1.7.	Zinātniskās pētniecības un radošās darbības īstenošana studiju virziena ietvaros.....	21
1.8.	Informācija par ārējiem sakariem:.....	25
1.8.1.	Sadarbība ar darba devējiem, profesionālajām organizācijām Latvijā un ārvalstīs ...	25
1.8.2.	Augstskolas vai koledžas starptautiskās sadarbības un internacionalizācijas politika studiju virziena īstenošanas kontekstā, tās īstenošana un ietekme uz studiju un pētniecības procesu 27	
1.8.3.	Studējošo un akadēmiskā personāla starptautiskās apmaiņas kvantitatīvie rādītāji...29	
1.8.4.	Sadarbība ar Latvijas un ārvalstu augstskolām un koledžām, kuras īsteno līdzīgas studiju virzienus un līdzīgas studiju programmas, norādot, vai augstskolai vai koledžai ir sadarbība ar citām augstskolu vai koledžu bibliotēkām	32
1.8.5.	Studiju programmas vai institūcijas starptautiskie sertifikāti, akreditācijas u. tml. ...	35
1.9.	Kvalitātes nodrošinājums un garantijas.....	35
1.9.1.	Ikgadēja studiju virziena un tam atbilstošo studiju programmu pozitīvo un negatīvo iezīmju, izmaiņu, attīstības iespēju un plānu apspriešana, iekšējās pašnovērtēšanas un kvalitātes pilnveidošanas sistēmas nepārtraukta darbība	35
1.9.2.	Iekšējās kvalitātes nodrošināšanas sistēmas atbilstība prasībām, kas noteiktas Standartos un vadlīnijās kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā, ko izstrādājusi Eiropas asociācija kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā	39
1.9.3.	Studiju turpināšanas iespējas un finansiālās garantijas gadījumā, ja likvidē vai reorganizē kādu no studiju virzienam atbilstošajām studiju programmām vai notiek citas izmaiņas	40

2.	STUDIJU PROGRAMMAS RAKSTUROJUMS	42
2.1.	Matemātikas statistiķis (Profesionālās augstākās izglītības bakalaura) 42460	42
2.1.1.	Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija	42
2.1.2.	Studiju programmas mērķi un uzdevumi	42
2.1.3.	Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti	43
2.1.4.	Uzņemšanas noteikumi	44
2.1.5.	Studiju programmas plāns	45
2.1.6.	Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)	47
2.1.7.	Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)	48
2.1.8.	Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem	49
2.1.9.	Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana	51
2.1.10.	Pielikumi studiju programmas raksturojumam	51
2.1.10.1.	Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija	51
2.1.10.2.	Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija	55
2.1.10.3.	Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām	56
2.1.10.4.	Informācija par studējošajiem pārskata periodā	63
2.1.10.5.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	63
2.1.10.6.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	64
2.1.10.7.	Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā	65
2.2.	Fizika (Bakalaura) 43440	65
2.2.1.	Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija	65
2.2.2.	Studiju programmas mērķi un uzdevumi	66
2.2.3.	Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti	66
2.2.4.	Uzņemšanas noteikumi	68
2.2.5.	Studiju programmas plāns	69
2.2.6.	Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)	73

2.2.7.	Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)	74
2.2.8.	Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem	74
2.2.9.	Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana	75
2.2.10.	Pielikumi studiju programmas raksturojumam	78
2.2.10.1.	Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija	78
2.2.10.2.	Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija	79
2.2.10.3.	Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām	80
2.2.10.4.	Informācija par studējošajiem pārskata periodā	81
2.2.10.5.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	81
2.2.10.6.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	82
2.2.10.7.	Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā	84
2.3.	Matemātika (Bakalaura) 43460	85
2.3.1.	Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija	85
2.3.2.	Studiju programmas mērķi un uzdevumi	85
2.3.3.	Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti	85
2.3.4.	Uzņemšanas noteikumi	86
2.3.5.	Studiju programmas plāns	87
2.3.6.	Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantojot studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)	89
2.3.7.	Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)	90
2.3.8.	Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem	90
2.3.9.	Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana	91
2.3.10.	Pielikumi studiju programmas raksturojumam	93
2.3.10.1.	Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija	93

2.3.10.2.	Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija	94
2.3.10.3.	Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām	95
2.3.10.4.	Informācija par studējošajiem pārskata periodā	99
2.3.10.5.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	99
2.3.10.6.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	99
2.3.10.7.	Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā	100
2.4.	Fizika (Maģistra) 45440	100
2.4.1.	Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija	100
2.4.2.	Studiju programmas mērķi un uzdevumi	100
2.4.3.	Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti	101
2.4.4.	Uzņemšanas noteikumi	102
2.4.5.	Studiju programmas plāns	103
2.4.6.	Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)	105
2.4.7.	Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)	106
2.4.8.	Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem	108
2.4.9.	Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana	110
2.4.10.	Pielikumi studiju programmas raksturojumam	112
2.4.10.1.	Studiju kursu un studiju moduļu apraksti, pievienojot studiju kursu aprakstus tajās valodās, kurās tiek īstenotas studijas	112
2.4.10.2.	Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija	112
2.4.10.3.	Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija	113
2.4.10.4.	Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām	114
2.4.10.5.	Informācija par studējošajiem pārskata periodā	116
2.4.10.6.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	116
2.4.10.7.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	120

2.4.10.8.	Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā.....	124
2.5.	Matemātika (Maģistra) 45460.....	125
2.5.1.	Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija	125
2.5.2.	Studiju programmas mērķi un uzdevumi	125
2.5.3.	Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti	126
2.5.4.	Uzņemšanas noteikumi	126
2.5.5.	Studiju programmas plāns.....	127
2.5.6.	Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)	131
2.5.7.	Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)	132
2.5.8.	Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem	133
2.5.9.	Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana	137
2.5.10.	Pielikumi studiju programmas raksturojumam	137
2.5.10.1.	Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija	137
2.5.10.2.	Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija	139
2.5.10.3.	Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām.....	139
2.5.10.4.	Informācija par studējošajiem pārskata periodā.....	141
2.5.10.5.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā.....	141
2.5.10.6.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā.....	142
2.5.10.7.	Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā.....	142
2.6.	Fizika, astronomija un mehānika (Doktora) 51440	143
2.6.1.	Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija	143
2.6.2.	Studiju programmas mērķi un uzdevumi	143
2.6.3.	Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti	143
2.6.4.	Uzņemšanas noteikumi	144
2.6.5.	Studiju programmas plāns.....	145
2.6.6.	Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)	145

2.6.7.	Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)	147
2.6.8.	Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem	147
2.6.9.	Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana	149
2.6.10.	Pielikumi studiju programmas raksturojumam	150
2.6.10.1.	Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija	150
2.6.10.2.	Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija	150
2.6.10.3.	Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām	151
2.6.10.4.	Informācija par studējošajiem pārskata periodā	154
2.6.10.5.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	154
2.6.10.6.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	158
2.6.10.7.	Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā	162
2.7.	Matemātika (Doktora) 51460	162
2.7.1.	Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija	162
2.7.2.	Studiju programmas mērķi un uzdevumi	162
2.7.3.	Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti	163
2.7.4.	Uzņemšanas noteikumi	164
2.7.5.	Studiju programmas plāns	165
2.7.6.	Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)	166
2.7.7.	Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)	171
2.7.8.	Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem	172
2.7.9.	Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana	172
2.7.10.	Pielikumi studiju programmas raksturojumam	173
2.7.10.1.	Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija	173

2.7.10.2.	Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija	173
2.7.10.3.	Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām	174
2.7.10.4.	Informācija par studējošajiem pārskata periodā	175
2.7.10.5.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	175
2.7.10.6.	Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā	176
2.7.10.7.	Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā	177
3.	KOPSAVILKUMS PAR STUDIJU VIRZIENA ATTĪSTĪBAS PLĀNIEM	178
3.1.	Studiju virziena un studiju programmu perspektīvais novērtējums, ņemot vērā nacionāla līmeņa attīstības plānošanas dokumentos izvirzītās valsts attīstības prioritātes, Latvijas uzdevumus Eiropas Savienības kopējo stratēģiju īstenošanā, kā arī studiju programmas atbilstība Eiropas augstākās izglītības telpas veidošanas rekomendācijām.	178
4.	STUDIJU VIRZIENA PAŠNOVĒRTĒJUMA PIELIKUMI	181
4.1.	Studiju programmu uzskaitījums, norādot to apjomu kredītpunktos, studiju veidu, formu, tai skaitā atsevišķi norādot tālmācību, īstenošanas valodu un vietu, iegūstamo grādu, grādu un profesionālo kvalifikāciju vai profesionālo kvalifikāciju	181
4.2.	Studiju virziena īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla uzskaitījums, norādot tā kvalifikāciju un pienākumus, kā arī studiju programmu un tās daļu, kuru katrs no akadēmiskā personāla īsteno ..	181
4.3.	Studiju virziena īstenošanā iesaistīto struktūrvienību uzskaitījums, norādot to uzdevumus studiju virziena un konkrētu studiju programmu īstenošanā	193
4.4.	Studiju virziena īstenošanā nepieciešamā mācību palīgpersonāla raksturojums, norādot tā uzdevumus studiju virziena un konkrētu studiju programmu īstenošanā	196
4.5.	Prakses līgumi vai tās personas izsniegtas izziņas, kas nodrošinās prakses vietas, kā arī prakses nolikumi	197
4.6.	Ja studiju virziens ir ticis akreditēts jau iepriekš, informācija par iepriekšējā studiju virziena akreditācijā izteikto ieteikumu ieviešanas rezultātiem un konstatēto trūkumu novēršanu	197

1. STUDIJU VIRZIENA RAKSTUROJUMS

1.1. Studiju virziena attīstības stratēģija, kopīgie mērķi un to saistība ar augstskolas vai koledžas kopējo attīstības stratēģiju

Saskaņā ar LU kopējo stratēģiju Latvijas Universitātes attīstības virsmērķis ir garantēt izglītības ieguves iespējas bakalaura, maģistra, doktora studiju programmās studējošajiem esot ciešā kontaktā ar izciliem mācībspēkiem, bet maģistrantūras un doktorantūras gadījumā – arī ar aktīviem zinātniekiem un intensīvi praktizējošiem profesionāļiem mūsdienīgas universitātes vidē, izmantojot e-izglītības tehnoloģijas, kas sekmē konkurētspējīgu rezultātu sasniegšanu. LU stratēģiju apraksta divi dokumenti (<http://www.lu.lv/par/dokumenti/politika-modeli-strategijas-koncepcijas/>):

- Latvijas Universitātes Stratēģiskais plāns 2010. – 2020. gadam;
- Latvijas Universitātes pētniecības programma 2015.–2020.gadam.

LU Stratēģiskais plāns nosaka studiju programmu mērķus, rezultatīvos rādītājus un uzdevumus. LU pētniecības programma nosaka zinātņu apakšnozares, kuru attīstībai tuvākajos gados tiks veltīta īpaša uzmanība. Studiju virzienam kā būtiskam STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) pārstāvim ir nozīmīga loma papildinot STEM nozaru pētnieku rindas un veidojot nākotnes uzņēmumu darbiniekus, kas būs spējīgi izmantot pētniecības programmas rezultātus.

Studiju virziena attīstības stratēģija atbilst LU kopējās stratēģijas virzieniem, jo īpaši LU kā zinātnes augstskolas attīstībai. Īpaša vērība tiek veltīta sadarbībai ar komersantiem – jau tagad ir laboratorijas darbi fizikā, kuru tematika atbilst uzņēmumu pētniecības interesēm vai tiek īstenoti šajos uzņēmumos (Cietvielu un materiālu fizikas laboratorijas studiju kurss Fizikas maģistra programmā), prakses uzņēmumos (Matemātika statistika programmā), bakalaura/maģistra darbu tēmas bieži ir cieši saistītas ar uzņēmumu pētījumu pasūtījumu (piem., silīcija monokristālu augšanas modelēšana FN Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorijā, praktiski visa tematika LU Fizikas institūtā, Centrālās statistikas pārvaldes apsekojumu datu analīze, IT Accenture datu analīze, Valsts zemes dienesta nekustamā īpašuma tirgus pētījumi, **Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra statistisko datu apstrāde un prognozes, u.c.**). Līdz ar to studiju virziens realizē pētniecībā balstītu augstāko izglītību, nezaudējot saikni ar reālajiem (potenciālajiem) darba devējiem

Bakalaura līmeņa studiju mērķis saskaņā ar LU stratēģiskajiem mērķiem ir nodrošināt plašu pieejamību zinātnes jaunākajos sasniegumos balstītām bakalaura līmeņa studiju programmām un piedāvāt jaunas starpnozaru vai starptautiskas izcilības programmas īpaši sagatavotiem vai motivētiem studējošajiem.

Bakalaura studiju programmas jau tagad vairumā tiek komplektētas no reflektantiem, kuri jau skolas laikā ir uzrādījuši labus un bieži arī izcilus darba rezultātus. Vairāk kā puse jaunuzņemto studentu iestājas fakultātē ar punktu skaitu virs 700 no 1000. Izcilības programmu izveidi traucē nelielais potenciālo studentu skaits – šobrīd šādi studiju programmai aplūkojamajā studiju virzienā pietrūkst ekonomiskā pamatojuma. Virzība uz starpnozaru programmām notiek gatavojot akreditācijai starpaugstskolu profesionālo studiju programmu “Nanotehnoloģijas”, kā arī nākotnē paredzot studentiem iespēju apgūt studiju moduļus no citas nozares studiju programmas.

Atbilstoši LU stratēģiskajiem mērķiem Studiju virziena bakalaura programmu mērķis ir attīstīt studentos izpratni par izvēlētās zinātnes būtiskākajām sastāvdaļām un kopsakarībām, pakāpeniski padziļinot viņu zināšanas līdz ieskatam jaunākajos zinātnes sasniegumos. Bakalaura studiju programmās uz apskatīto vispārīgo un fundamentālo tēmu bāzes tiek attīstītas vispārīgās fizikas un matemātikas zinātņu pētniecības, visdažādākā veida procesu modelēšanas datortehnikas pielietošanas prasmes, lai sagatavotu programmu beidzējus tālākām studijām maģistrantūrā un pētniecības darbam, kā arī dotu iespēju uzsākt profesionālu darbu, it īpaši Matemātikas statistiķa profesionālā bakalaura programmas gadījumā.

Maģistra programmu mērķi ir nodrošināt studentiem iespēju apgūt padziļinātas zināšanas par izvēlēto zinātnes nozari, tās saturu, principiem, teorētiskajām un eksperimentālajām metodēm;

attīstīt prasmes radoši pielietot zināšanas aktuālu pētniecības uzdevumu un praktisku, zināšanu ietilpīgu tehnoloģisku problēmu risināšanā, īpaši uzsverot matemātiskās modelēšanas un empīrisku datu kvantitatīvās analīzes iemaņas;

sekmēt studentu specializēšanos kādā no zinātnes apakšnozarēm, kuru aktualitāti nosaka 21. gadsimta tehnoloģiskās sabiedrības vajadzības un darba tirgus specifika, veicinot spēju piedalīties inovatīvā, starptautiski konkurētspējīgā pētniecībā akadēmiskajā zinātnē un ražošanā.

Doktorantūras programmu mērķi sagatavot augsti kvalificētus speciālistus, zinātniskos darbiniekus un mācībspēkus fizikā, astronomijā, mehānikā, matemātikā un lietišķajā matemātikā, ar izcilām pētniecības iemaņām. Doktorantūrā studējošo pētniecība, kas norit doktora darba vadītāja pārraudzībā, ir Latvijas Universitātes kopējās pētniecības programmas daļa un norit saskaņā ar Universitātes pētniecības politiku un tās pētniecības prioritātēm. Tā ir vērstas uz to, lai nostiprinātu Latvijas Universitāti kā zinātnes universitāti. Doktora studiju programmas ietvaros sagatavoto speciālistu darba vietas tiek saskatītas zinātniskajā un akadēmiskajā vidē, kā arī tautsaimniecībā.

Doktora studiju programmas aktualitāte izriet no nepieciešamības atjaunot cilvēku resursus ar visaugstāko radošo zinātnisko potenciālu, kuru apliecina doktora zinātniskais grāds ar iespējām sekmīgi strādāt zinātnesietilpīgo inovatīvo tehnoloģiju jomā virzienos, kas saistīti ar fiziku, materiālzinātni, matemātiku un statistiku.

Norādītie mērķi pilnībā atbilst LU stratēģijai.

Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte ir vēsturiski izveidojusies fizikas un matemātikas (ar to saprotot arī statistiku) augstskolu izglītības centrs. Lai uzturētu šo FMF misiju, nepieciešams arī nākotnē, sadarbojoties ar LU pētniecības institūtiem, nodrošināt augstu zinātnes līmeni, iekļaujoties pasaulē aktuālās pētniecības tēmās. Vienlaicīgi jāstiprina saikne ar komersantiem, studiju programmu saturs regulāri jāpārskata, izvērtējot tā atbilstību darba tirgus prasībām.

Virziena studiju kursu komplektācija un docētāju izvēle sekmē LU Misijas izpildi, īpaši uzsverot daudzveidīgas pētniecības un studiju apvienošanu, realizējot starptautiski atzītu izglītību, kas cieši saistīta ar attīstītu zinātni. Misijas izpildi neapšaubāmi sekmē arī ciešā sadarbība ar LU fizikas nozares pētniecības institūtiem (LU Cietvielu fizikas institūts, LU Fizikas institūts, LU Materiālu mehānikas institūts, LU Astronomijas institūts, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūts, LU Ķīmiskās fizikas institūts), kā arī LU zinātnisko institūtu „LU Matemātikas un informātikas institūts”.

FMF darbinieki un studējošie aktīvi **iekļaujas vienotā Eiropas pētniecības un augstākās izglītības telpā**. Pētniecībā to apliecina realizētie starptautiskie pētniecības projekti, kā arī pētniecības

projekti, kurus finansē Eiropas institūcijas. Augstākajā izglītībā FN ir viens no partneriem, kas veido fizikas augstākās izglītības standartus Eiropā, to apliecina piedalīšanās projektos STEPS TWO (Stakeholders Tune European Physics Studies Two) un HOPE (Horizons in Physics Education) kā līdzvērtīgiem partneriem citu Eiropas valstu vidū. MN pasniedzēju un piesaistīto studentu zinātniskie darbi lielākoties tiek realizēti pētniecības projektos (gan Latvijas mēroga, gan ar Eiropas finansējumu), kurus izstrādā LU MII. Jauno pētnieku augsto zinātnisko kvalifikāciju apliecina kaut vai matemātikas doktorants (3.studiju gads) Mārtiņš Kokainis, kurš 2016.gada vasarā saņēma atzinību par publicēto rakstu (*best student paper*) starptautiskās konferences *On Uncertainty Modelling in Knowledge Engineering and Decision Making* ietvaros Francijā, Roubaix.

Studiju un zinātnes integrācijas jomā Fizikas maģistra studiju programma (FMSP) gan tieši, gan netieši atbalsta zinātniskā darba vides piemērošanu studiju vajadzībām, jo daudzos studijuursos ir ietverti laboratorijas darbi, kuri izmanto zinātnisko laboratoriju iekārtas, kā arī gandrīz visi maģistra darbi tiek izstrādāti ar LU saistītajā zinātniskajā vidē. Lielākā daļa no maģistrantūras studentiem ir iesaistīti zinātnisko un zināšanu pārneses projektu izpildē.

1.2. Studiju virzienam atbilstošo studiju programmu kopa, tās attīstības pamatprincipi, perspektīvais novērtējums no Latvijas attīstības plānošanas dokumentos noteikto valsts attīstības prioritāšu viedokļa

Studiju virzienam atbilstošo programmu kopa norādīta tabulā.

<i>Nr.p.k.</i>	<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Līmenis</i>	<i>Grāds</i>	<i>Studiju apjoms (KP)</i>	<i>Kods</i>
1.	42460	Matemātikas statistiķis	Profesionālās augstākās izglītības bakalaura	Profesionālais bakalaura grāds statistikas matemātikā	160	21052
2.	43440	Fizika	Bakalaura	Dabaszinātņu bakalaura grāds fizikā	120	21023
3.	43460	Matemātika	Bakalaura	Dabaszinātņu bakalaura grāds matemātikā	160	21001
4.	45440	Fizika	Maģistra	Dabaszinātņu maģistra grāds fizikā	80	21006
5.	45460	Matemātika	Maģistra	Dabaszinātņu maģistra grāds matemātikā	80	21007
6.	51440	Fizika, astronomija un mehānika	Doktora	Fizikas vai Inženierzinātņu doktora zinātniskais grāds	144	34305
7.	51460	Matemātika	Doktora	Matemātikas doktora zinātniskais grāds	144	31002

Latvijas Republikas stratēģija ir aprakstīta dokumentā „Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014. - 2020. gadam”. Rīcības virziens "Attīstīta pētniecība, inovācija un augstākā izglītība" konstatē šī brīža izaicinājumus „nepietiekams nodarbināto skaits zinātnē un pētniecībā, vāji attīstīta un sadrumstalota zinātnes un pētniecības infrastruktūra” u.c. Prognozes uzrāda STEM nozarēm vajadzīgo darbinieku stabilu iztrūkumu Latvijā, tātad arī aplūkojamajā studiju virzienā.

Augstāko līmeņu studiju programmas – maģistra un it īpaši doktora programmas ir orientētas tieši uz pētniecību, inovācijām un augstāko izglītību. Šo programmu studenti tiek gatavoti darbam zinātnē un pētniecībā un pieredze liecina, ka programmu absolventi spēj iekļauties zinātniskajā darbā ar atzīstamiem panākumiem. Fakts, ka daļa no FMSP beidzējiem jau ir publicējušies starptautiski atzītos izdevumos un aprobējuši pētījumu rezultātus starptautiskās konferencēs, apliecina FMSP studentu piedalīšanos **starptautiski nozīmīgu zinātnes rezultātu iegūšanā**.

Ir augsta studiju sasaiste ar pētniecību, kuras jomas cieši saistītas ar visām Latvijas Viedās specializācijas stratēģijas (RIS3) specializācijas jomām (Bioekonomija, biomedicīna, informācijas un komunikācijas tehnoloģijas, viedie materiāli un viedā enerģētika (<http://www.izm.gov.lv/lv/zinatne>). Sagatavojot speciālistus šajās jomās, tiek radīti attīstībai nepieciešamie cilvēkresursi.

No pamatstudiju programmām Latvijas Republikas tautsaimniecības interesēm it īpaši atbilst Matemātiķa statistiķa profesionālā programma, kura 2014.gada pavasara semestrī tika reorganizēta par profesionālā *bakalaura* programmu Matemātiķis statistiķis.

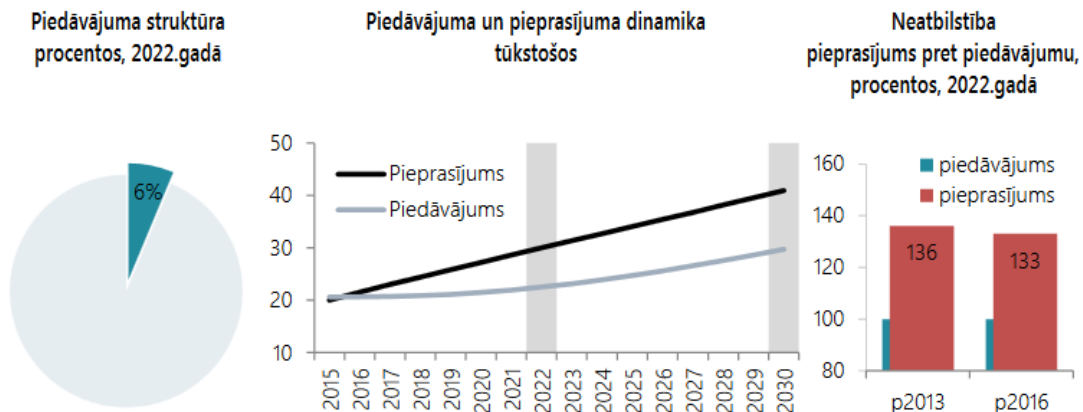
Kopš Latvijas iestāšanās Eiropas Savienībā ir aktualizējusies problēma par speciālistiem, kas spētu kompetenti un kvalitatīvi darboties statistikas jomā. ES likumdošana prasa sistemātiski veikt dziļu, matemātiski pamatotu statistisko analīzi dažādās tautsaimniecības, izglītības u.c. jomās. Šādi speciālisti ir nepieciešami gan valsts iestādēs, gan privātā sektora uzņēmumos (ministrijās, pašvaldībās, auditorfirmās, apdrošināšanas sabiedrībās, u.c.). Vienīgā akreditētā profesionālās augstākās izglītības studiju programma Latvijā, kas paredz speciālistu ar dziļām zināšanām gan matemātikā, gan matemātiskajā statistikā un vienlaicīgi ar labām iemaņām praktiskajā darbā, ir LU profesionālā bakalaura programma Matemātiķis statistiķis.

Studiju virziena perspektīvais novērtējums tiek apskatīts arī 18. nodaļā.

1.3. Studiju virziena un studiju programmu atbilstība darba tirgus pieprasījumam, darba devēju aptaujas rezultāti

Studiju virzienam ir augsts pieprasījums darba tirgū. Tiek prognozēts, ka “Pēc četriem gadiem – 2021.gadā – Latvijā būs ap 10 000 lieku humanitāro un sociālo zinātņu speciālistu, bet trūks ap 16 000 speciālistu ar augstāko izglītību matemātikas un inženierzinātnēs un 30 000 darbinieku ar arodizglītību.”(«Re:Baltica»: Kur Latvijā ņemt 35 000 darbinieku – pārkvalificēt vai ievest? , 04.10.2017.) Latvijas Ekonomikas ministrijas 2016.gada “Informatīvajā ziņojumā par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm” uzsvērts (71.lpp, https://www.em.gov.lv/files/tautsaimniecibas_attistiba/dsp/EMZino_06_160616.pdf): “Savukārt citās izglītības jomās var nākties saskarties ar nepieciešamo speciālistu iztrūkumu. Visātrāk tas varētu izpausties dabaszinātņu, matemātikas un informācijas tehnoloģiju grupā.” Šo prognozi apliecina konkrētā dokumenta 3.13.attēls.

Dabas zinātnes, matemātika un informācijas tehnoloģijas



Profesionālā bakalaura studiju programmas Matemātiķis statistiķis 4. kursa studenti rudens semestros iziet praksi (20 nedēļas) dažādās iestādēs (piem., 2016. g. rudenī: Centrālā statistikas pārvalde, Dukascopy Bank SA, SIA Aurum Invest, SIA Creamfinance, BTA, AAS Balta, If P&C Insurance Latvia AS, IT Accenture, Reģionālā investīciju banka, Baltijas mediju alianse, SIA Gelvora, VIA SMS Group, IZM, Seesam Insurance AS, LU SIIC, KPMG, SIA HR Solution Plus). Prakses vietas ir arī potenciālās darba vietas, tā 2016. gada rudens prakses vieta kļuva 19 studentiem (no 23) par darba vietu. Prakses beigās visās saņemtajās atsauksmēs no prakses vadītājiem par studentu zināšanām un darbu vērtējums bija labs, vairumā gadījumu teicams un pat izcils. Studenti prakses vietas parasti atrod paši, ja vien nav izvēlējušies kādu no iestādēm, ar kuru noslēgts sadarbības līgums par praksi.

Matemātiķis statistiķis studiju programmas noslēguma darbu aizstāvēšanas komisijā ir iekļauti cilvēki no uzņēmumiem (potenciālie darba devēji): Mārtiņš Liberts, Dr.mat., LR Centrālās Statistikas pārvalde, Aleksandrs Eļkins, Mat.mag., Valsts Zemes dienests, Jolanta Goldšteine, Dr.mat., SIA BIPIC (Baltic institute for Pharmaceutical Investigation and Consulting), Jolanta Krastiņa, Mat.mag., AAS Balta, Nadežda Siņenko, Dr.mat., Latvijas Valsts banka (N.Siņenko ir arī MN docente). Gan pēc Matemātiķa statistiķa studiju programmas darbu aizstāvēšanas sēdes, gan Matemātikas bakalaura un maģistra darbu aizstāvēšanas sēdēm notiek aizstāvēšanas komisiju nelielas apspriedes par aizvadītā gada darbiem. Visās trijās matemātikas studiju programmās tika aizstāvēti darbi, kas ir gan tīri matemātiski teorētiski, gan arī saistīti ar praktiskām problēmām (pēdējos gados tādu kļūst vairāk). Centrālās statistikas pārvaldes atsauksmē 2016.gadā (atsaukumi skatīt Matemātiķa statistiķa studiju programmas aprakstā 15.punktā) atzinīgi novērtēta profesionālās izglītības bakalaura studiju programma Matemātiķis statistiķis un tiek prognozēts, ka arī turpmāk programma nodrošinās labu datu analīzes speciālistu sagatavotības līmeni.

Matemātikas nodaļā notiek tikšanās ar potenciālajiem darba devējiem, kurus interesē tieši matemātiķi kā potenciālie darbinieki. Tā 2015./2016. akadēmiskajā gadā notika tikšanās ar IT Accenture, Elektronikas un datorzinātņu institūta, AAS Balta un Swedbanka pārstāvjiem, bet 2016./2017. akadēmiskajā gadā fakultātē vēlreiz viesojās IT Accenture un Elektronikas un datorzinātņu institūta, kā arī Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra, SIA Deloitte Latvia un AS 4finance darbinieki. Šādās tikšanās reizēs noskaidrojas, kādas zināšanas no mums sagaida potenciālie darba devēji – priecē, ka vecāko kursu saturs ietver vajadzīgās prasības.

LU rīkojums “Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas Universitātē” (LU 22.08.2016. rīkojums Nr.1/1334) paredz darba devēju aptaujas. Šāda aptauja par fizikas un matemātikas visu līmeņu studiju programmām tika uzsākta 2017.gada oktobrī. Līdz 23.10.2017. par matemātikas studiju programmām tika saņemtas 9 aizpildītas aptaujas anketas. Lielākajā daļā anketu par absolventiem, kuri ieguvuši izglītību pēdējo 3 gadu laikā, ir izteikts vērtējums “Pēc neilgas apmācības/ievada darbavietā spēja veikt savus darba pienākumus”, taču ir arī otrs vērtējums, kas saka, ka absolventi ir ļoti atšķirīgi. Komentārā no Accenture par Matemātiķa statistiķa programmas absolventiem teikts: ”Ļoti labi sagatavoti studenti, tomēr trūkst praktisku iemaņu un modernu tehnoloģiju zināšanu.” Gandrīz visi aptaujātie darba devēji pauž apņēmību sadarboties.

Fizikas bakalaura studiju programmā Ievadsemināra ietvaros notiek tikšanās ar vairākiem potenciālajiem darba devējiem, kuru piedalīšanās semināra organizēšanā netieši apliecina interesi par fizikas studiju programmu absolventiem, kā arī ļauj studentiem iepazīt potenciālos darba devējus.

Pieprasījums pēc studentu noslēguma darbu izstrādes konkrētās darba vietās studiju virziena bakalaura un maģistra studiju programmās, kā arī doktorantu studiju zinātniska darba veikšana tajos apliecina LU pētniecības institūtu interesi par šo studiju programmu studentiem.

Kā darba devēji starp pētniecības institūtiem identificēti:

Nosaukums	Web lapa
LU CFI	http://www.cfi.lu.lv/
LU FI	http://ipul.lv/main/
LU MMI	http://www.pmi.lv
LU ASI	http://www.asi.lv
LU AI	http://www.astr.lu.lv
LU KFI	http://www.kfi.lu.lv
EDI	http://www.edi.lv/
FEI	http://fei-web.lv/
LU MII	http://www.lumii.lv/

Kā “profesionālie” darba devēji apzinātas firmas, kas ir un varētu būt studentu potenciālās prakses un darba vietas:

Nosaukums	Web lapa
Centrālā statistikas pārvalde	http://www.csb.gov.lv/
IT Accenture	https://www.accenture.com/lv-en
AAS BALTA	https://www.balta.lv/
Ergo	http://www.ergo.lv/lv/
BTA	https://www.bta.lv/
SIA Creamfinance Latvia	https://www.creamfinance.com/
AS 4finance	https://www.4finance.com/
AS Mogo	https://www.mogo.lv/
Valsts zemes dienests	http://www.vzd.gov.lv/lv/
Valsts ieņēmumu dienests	https://www.vid.gov.lv/
Banka Citadele	https://www.citadele.lv/
SEB banka	http://www.seb.lv/

Swedbank	https://www.swedbank.lv/
AS Danske Bank	http://www.danskebank.lv/
Dukascopy Bank SA	https://www.dukascopy.com/
SIA Deloitte Latvia	http://www2.deloitte.com/lv/en/legal/about-deloitte-latvia.html
SIA Aizdevums.lv	https://www.aizdevums.lv/
VSIA Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs	https://www.meteo.lv/
LMT	https://www.lmt.lv/
SIA Maxima Latvija	www.maxima.lv/
SIA TNS Latvia	www.tns.lv/
SIA Lattelecom	https://www.lattelecom.tv/
SIA Baltic Scientific Instruments	http://www.bsi.lv/
A/S RD ALFA, Mikroelektronikas departaments	www.rdalfa.eu
SIA Optek	http://optek.lv/
SIA Groglass	http://www.groglass.com/
SIA Z-Light	http://www.z-light.lv/en/
SIA Sidrabe	http://www.sidrabe.com/
SIA Baltic Crystal	http://www.baltic-crystal.com/en_US/
SIA UAV factory	http://www.uavfactory.com
SIA Vizulo	http://www.vizulo.eu/en/
SIA Kepp EU	http://keppeu.lv/
SIA EuroLCD's	http://www.eurolcds.com/contacts/
SIA Baltic Photometric Laboratory	http://www.brc-lab.com/lv/
Centre Composite LTD	www.composite.lv

1.4. Studiju virziena stipro un vājo pušu, iespēju un draudu analīze

Stiprās puses.

1. Akadēmiskā personāla augstā zinātniskā un profesionālā kvalifikācija, kā arī pieredze studiju programmu realizācijā, 90% akadēmiskā personāla locekļu ir doktora vai habilitētā doktora grāds.
2. Stabils zinātniskās pētniecības tradīcijas.
3. Attīstīta starptautiskā sadarbība.
4. Akadēmiskā personāla pieredze savu pētījumu rezultātus publicējot zinātniskos žurnālos ar augstu citējamības indeksu (impact-faktoru), kas ir īpaši svarīgi doktora studiju programmas kvalitātes nodrošināšanā.
5. Pieejama moderna zinātniskā (laboratoriju) aparatūra, moderna programmatūra un atjaunota datorklase.
6. LU Bibliotēkas nodrošinājums un datu bāzu pieejamība LU datortīklā un no jebkuras vietas ar LANET pieslēgumu.
7. Laba sadarbība ar Latvijas zinātniskajiem institūtiem, kur notiek starptautiska līmeņa pētījumi.

8. Fakultātes reputācija Latvijas sabiedrībā, arī skolu absolventu vidū; FMF vārds joprojām asociējas ar kvalitatīvu izglītību.
9. Absolventu spēja pielāgoties dažādām darba prasībām visaugstākajā līmenī, kā arī pārorientēties.
10. Akadēmiskās un studentu dzīves kultūras tradīcijas, studentu pašpārvaldes loma.
11. Veiksmīgi organizēts darbs ar skolu audzēkņiem Neklātienes matemātikas skolas, Mazās matemātikas universitātes un Jauno fiziķu skolas ietvaros.

Vājās puses.

1. Akadēmiskā un zinātniskā personāla novecošana atpaliek no tā atjaunošanas.
2. Maz nodarbību, kas attīsta sociālās, komunikācijas un uzņēmējdarbības iemaņas.
3. Nepietiekama sadarbība ar darba devējiem studiju programmu pilnveides procesā.
4. Niecīgs ārzemju studentu un ārvalstu pasniedzēju skaits un īpatsvars.
5. Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmā daudz apakšvirzienu, kas atspoguļo Latvijā pārstāvēto plašo pētniecības spektru fizikā. Taču šis lielais apakšvirzienu skaits apgrūtina vienotas studiju procesa nodrošināšanu doktorantūrā studējošajiem.
6. Matemātikas jomā mācībspēku zinātniskais darbs pārsvarā tiek veikts ārpus Fizikas un matemātikas fakultātes.
7. Nepietiekams darbs pie potenciālo studējošo informēšanas par studiju iespējām
8. Relatīvi liels studentu atbirums pirmajā studiju gadā

Iespējas.

1. Starptautiskās sadarbības iespējas ar vadošajām ārvalstu un Latvijas universitātēm un pētniecības centriem.
2. Studentiem pieaug iespējas studēt citu valstu augstskolās.
3. Pieaug iespējas saņemt dažādas stipendijas gan no LU Fonda, gan no starptautiskiem avotiem, kā arī citu fondu un mecenātu piešķirtās stipendijas.
4. Doktorantūras skolu izmantošana maģistra un doktora studiju aktivizēšanai.
5. Iespējas attīstīt lietišķos studiju virzienus un attīstīt fizikas un matemātikas studiju kursu moduļus starpdisciplinārām profesionālām studiju programmām.
6. Līdz ar mācībspēku atjaunošanu iespēja internacionalizēt studiju vidi.
7. Sadarbībā ar pētniecības institūtiem konkrētāka pāreja uz pētniecībā balstītu augstāko izglītību.
8. Latvijas Universitātes infrastruktūras strauja attīstība dabaszinātņu jomās (Akadēmiskais Centrs Torņakalnā) ļauj padarīt studijas modernas un jauniešiem atraktīvas.
9. Kuratoru sistēmas izveide var palīdzēt samazināt studentu atbirumu.
10. Angļu valodā docētu studiju kursu izveide var būt priekšnoteikums studiju vides internacionalizācijai.

Draudi.

1. Nepietiekams valsts finansējums studiju un zinātniskajam darbam.
2. Mācībspēku sastāva atjaunošanas izaicinājumi.
3. Tālāka studējošo skaita samazināšanās zinātnes un tehnoloģiju ietilpīgajos sektoros.
4. Studentu skaita samazināšanās demogrāfisko tendenču dēļ.
5. Uzņemto jauno studentu nevienāda, bieži visnotaļ zems, skolas sagatavotības līmenis, kas apgrūtina veiksmīgu darbu studiju programmās.
6. Spējīgāko skolu absolventu aizbraukšana studēt ārvalstu augstskolās.

7. Doktorantu stipendijas neatbilst normālam iztikas līmenim Latvijā, pastiprinot risku, ka studenti izvēlēšies doktorantūru ārzemēs.
8. Neatrisinoties finansējuma problēmām, var notikt pastiprināta augstas kvalifikācijas speciālistu aizplūšana uz citām valstīm, radot darba spēka trūkumu.
9. Izglītības kvalitāte, nepalielinoties valsts atbalstam, var turpināt atpalikt no mūsdienu prasībām, kā rezultātā speciālistu konkurētspēja var samazināties.
10. Latvijas sabiedrība ir vāji informēta par modernām tehnoloģijām un to iespējām.
11. Limitētās STEM nozarē strādājošo darba iespējas, Latvijas industrijai attīstoties lēnāk.

Nopietns drauds ir akadēmiskā personāla atjaunošanās izaicinājums, tomēr virziena stiprās puses un iespējas iezīmē potenciālus risinājumus. Spēcīgā virziena sasaiste ar pētniecību, kura norit gan LU FMF, gan institūtos, nodrošina plašu zinātnē balstītu cilvēkresursu, ko iespējams piesaistīt pasniegšanas darbā. Akadēmisko amatu prestižs, iespēja piesaistīt studējošos savam pētniecības virzienam, virzība uz pētniecībā balstītu augstāko izglītību ir tikai daži no argumentiem par labu šādam risinājumam. Papildus ieguvums ir pētnieku starptautiskās sadarbības pieredze un valodu zināšanas, kas, vienlaikus ar akadēmiskā personāla atjaunošanu, ļaus virzīties uz daļēju mācību internacionalizāciju, nodrošinot vismaz daļēju kursu apguvi angļu valodā. Tas sākotnēji dos iespēju veiksmīgākai ERASMUS+ ienākošo studentu piesaistei, pakāpeniski virzoties uz pilna laika studiju piedāvājumu angļu valodā doktorantūras un arī maģistrantūras līmenī. Kā īslaicīga alternatīva akadēmiskā personāla atjaunošanai ir viespasniedzēju piesaiste, izmantojot labos starptautiskos sakarus.

Vājā puse, ko varam pārvērst stiprajā pusē un papildus iespējās, ir šī brīža iztrūkums nodarbību organizēšanā sociālo, komunikācijas un uzņēmējdarbības iemaņu veidošanai. LU vispusīgums ļauj cerēt izveidot šādas nodarbības sadarbībā ar LU struktūrvienībām, kam ir atbilstošas zināšanas un pieredze. Šīs prasmes kļūst arvien pieprasītākas darba tirgū jebkura veida speciālistiem, tāpēc tā uzlabotu virziena piemērotību tirgus prasībām visos studiju līmeņos. Papildus iespēja spēcīgākai sasaistei ar darba tirgu ir augošā pētniecības sasaiste ar komersantiem, ko veicina šī perioda ES struktūrfondu noteikumi. Tā pakāpeniski uzlabos arī studējošo sasaisti ar darba tirgu, kā minimums, caur noslēguma darbiem. Augot studentu izpratnei par pētniecību, vienlaikus iegūstot iemaņas uzņēmējdarbībā, ir pamatota cerība absolventiem pašiem kļūt par darba devējiem, veidojot inovatīvus uzņēmumus pašiem vai ‘spin-off’ veidā no LU, vienlaikus palielinot darba iespējas STEM nozarē.

Lai noturētu un palielinātu virzienā studējošo skaitu, kā arī to zināšanas pirms studijām LU, kā būtisku palīgu saskatām LU FMF darbu ar skolu audzēkņiem. Neklātienes matemātikas skolas, Mazās matemātikas universitātes un Jauno fiziķu skolas aktivitāšu veidošana uzlabos potenciālo studentu zināšanas gan virziena, gan citās STEM jomās un informēs par studiju iespējām un potenciālo karjeru pēc studiju beigšanas. Papildus tiek plānotas citas sabiedrības informēšanas aktivitātes, lai uzlabotu sabiedrības izpratni par virziena studiju nozīmi, kvalitāti un pieprasījumu darba tirgū. Vienlaikus, iepriekš aprakstītā studiju internacionalizācija, ļaus piesaistīt papildus studentus no ārvalstīm.

Liels drauds ir nepietiekamais finansējums kvalitatīva studiju procesa nodrošināšanai. Lai situāciju uzlabotu, virziena līmenī tiks pārskatītas iespējas resursu optimizācijai, kā arī finansējuma piesaistē, sadarbojoties ar komersantiem, savukārt LU un Latvijas līmenī, veicot sarunas par finansējuma palielinājumu augstākajai izglītībai un svarīgajām STEM nozarēm, tai skaitā studiju virzienam “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika”.

1.5. Studiju virziena vadība: pārvaldības struktūra

Studiju virziena vadītājs ir Fizikas un matemātikas fakultātes dekāns asoc.prof. Sandris Lācis (no 16.09.2016.). Par studiju programmu saturu un to īstenošanu atbild studiju programmu direktori:

- Bakalaura akadēmiskā studiju programma „Fizika” (43440): doc. Ģirts Barinovs
- Maģistra akadēmiskā studiju programma „Fizika” (45440): asoc. prof. Sandris Lācis
- Doktora akadēmiskā studiju programma „Fizika, astronomija un mehānika” (51440): prof. Mārcis Auziņš
- Bakalaura akadēmiskā studiju programma „Matemātika” (43460): asoc. prof. Uldis Strautiņš
- Maģistra akadēmiskā studiju programma „Matemātika” (45460): prof. Jānis Buls
- Doktora akadēmiskā studiju programma „Matemātika” (51460): prof. Svetlana Asmuss
- Otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programma „Matemātikas statistiķis” (42460): prof. Inese Bula

Studiju programmu un to sastāvā ietilpstošo studiju kursu kvalitāti kontrolē (atbilstoši nozarei) Fizikas studiju programmu padome (FSPP) un Matemātikas studiju programmu padome (MSPP). Grozījumi studiju programmu saturā pēc saskaņošanas FSPP vai MSPP tiek apstiprināti Fizikas un matemātikas fakultātes Domē. FSPP un MSPP ietilpst arī darba devēju pārstāvji, studentu pārstāvji ir FSPP, MSPP un arī fakultātes Domē.

Fizikas un Matemātikas nodaļu katedras atbild par sevis pārstāvēto zinātnes apakšvirzienu pārstāvēniecību studiju programmās, kā arī sniedz priekšlikumus par personāla attīstību un studiju programmu attīstību.

Fakultātes finanšu pārvaldību veic izpilddirektors.

Kvalitātes kontroli realizē ar dažādu aptauju (studējošo, absolventu un darba devēju aptaujas) palīdzību, analizējot to rezultātus, tai skaitā pastiprinātu uzmanību pievēršot slikti vērtētiem studiju kursiem un citiem jautājumiem, nepieciešamības gadījumā tiek mainīti studiju kursu docētāji un veiktas izmaiņas studiju programmu struktūrā, cik tālu to atļauj akreditētā studiju programma. Kvalitātes kontrolē aktīvi piedalās FMF studentu pašpārvaldes dalībnieki. Studiju virziens iekļaujas LU realizētajā vienotajā kvalitātes pārvaldības sistēmā (<http://www.lu.lv/par/kvalitate/>), kas ietver arī studiju kvalitātes nodrošināšanu un kontroli atbilstoši Eiropas asociācijas kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā (ENQA) standartiem. Kvalitātes pārvaldības sistēmas izstrādi un ieviešanu LU organizē un pārrauga Kvalitātes vadības un audita departaments.

1.6. Studiju virziena resursi un materiāltehniskais nodrošinājums

1.6.1. Finanšu resursi studiju programmu īstenošanas nodrošināšanai, kā arī akadēmiskā personāla pētniecības (radošās) darbības nodrošināšanai. Finanšu resursu izmantošanas kontrole un ilgtspēja. Finansējums literatūras iegādei un elektronisko datubāzu abonēšanai

Finanšu resursus studiju virzienam pamatā nodrošina valsts budžeta dotācija, kas joprojām nesasniedz LR likumdošanā paredzēto un nepieciešamo finansējuma līmeni un pēdējos gados praktiski nav mainījies. Dažus procentus (mazāk kā 2%) no programmu ieņēmumiem sastāda mācību maksa

(pašu ieņēmumi). Pastāvot bezmaksas augstākajai izglītībai Eiropas Savienībā, STEM nozarēs maksas studentu skaita palielināšanās no vietējiem studentiem nav sagaidāma.

Finanšu resursus studiju programmu īstenošanas nodrošināšanai var novērtēt 2016. kalendārā gada ietvaros, kur Fizikas un Matemātikas nodaļu kopējā finansējuma budžeta daļa sastāda apmēram 570 000 eiro.

Fakultātē, īpaši fizikas nozarē, ir ievērojams pētniecības projektu un pētniecības personāla īpatsvars, tomēr pētniecības finansējums studiju virziena attīstību ietekmē netieši, galvenokārt atbalstot studentu (īpaši doktorantu) pētnieciskā darba iespējas, un piesaistot perspektīvākos absolventus, kuri var tikt pamazām iekļauti arī mācību darbā.

Akadēmiskā personāla kvalifikācijas uzturēšanai, veicot zinātnisko darbu, nopietnu atbalstu sniedz vairāku ES, ESF un ERAF finansētu pētniecības projektu, Valsts pētījumu programmas, Latvijas Zinātnes padomes finansēto projektu, kā arī ārēju pasūtītāju (tai skaitā ārvalstu) projektu, izpilde. Papildus vēl ir IZM piešķirtais zinātniskās darbības bāzes finansējums, diemžēl tā daļa Matemātikas nodaļai ir ļoti neliela, jo ievērojams šīs nodaļas personāla skaits pētniecības akadēmiskajos amatos ir ievēlēts LU Matemātikas un informātikas institūtā, kuram nodrošina bāzes finansējumu. 2017.gada pavasarī Matemātikas nodaļā tika nodibināta Statistisko pētījumu un datu analīzes laboratorija, kurai turpmāk jāpiesaista finansējums matemātiskās statistikas virzienā strādājošajiem pasniedzējiem un doktorantiem.

Finanšu resursu racionālu izmantošanu un finanšu vadību nodrošina fakultātes izpilddirektors sadarbībā ar FMF dekānu, kā arī savas atbildības robežās par to lemj Fizikas un Matemātikas nodaļu vadītāji.

Doktora studiju programmās studējošo pētniecības darbs tiek īpaši atbalstīts ar atsevišķu LU attīstības projektu, kura ietvaros tiek nodrošinātas promocijas darbu aizstāvēšanas, doktorantu komandējumi uz konferencēm, kā arī iespēju robežās tiek nodrošināta arī laboratoriju aprīkojuma atjaunošana un elektronisko datubāzu abonēšana.

Finansējums literatūras iegādei un elektronisko publikāciju datubāzu abonēšanai tiek izdalīts, sabalansējot IZM un LU centralizēti nodrošinātās iespējas ar studiju virziena akūtajām nepieciešamībām. Studiju virziena vajadzībām fakultāte abonē APS žurnālus (Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics), datubāzi Zentralblatt MATH, kā arī atjauno katru gadu datorprogrammu licenci EViews laicrindu analīzei. Finansiālas iespējas neļauj abonēt lietīšķajai fizikai saistošo tematiku, piemēram, AIP (<http://scitation.aip.org/content/aip>) un Taylor&Francis (<http://taylorandfrancis.com/journals/>) periodikas datubāzes. Nākotnē vairāk jāsadarbojas ar LU pētniecības institūtiem, lai iegūtu vienkāršāku pieeju arī to abonētajiem žurnāliem.

1.6.2. Studiju virzienā iesaistītā augstskolas vai koledžas akadēmiskā personāla kvalifikācija, tā atbilstība studiju virzienam atbilstošo studiju programmu īstenošanai

Studiju virziena realizēšanā iesaistītais personāls uzskaitīts pielikuma "20. Studiju virziena īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla uzskaitījums, norādot tā kvalifikāciju un pienākumus, kā arī studiju programmu un tās daļu, kuru katrs no akadēmiskā personāla īsteno" tabulā. Kā apliecina tabulas dati, studiju virziena realizēšanā iesaistīti dažādu LU fakultāšu darbinieki:

- 11 profesori
- 1 profesora pienākumu izpildītājs
- 9 asociētie profesori
- 11 docenti
- 2 docenta pienākumu izpildītāji
- 12 lektori (6 ar maģistra, 6 ar doktora grādu)
- 2 lektora pienākumu izpildītāji ar maģistra grādu
- 2 asistenti (ar maģistra grādu)
- 19 pasniedzēji (4 ar maģistra, 15 ar doktora grādu)
- 3 pētnieki ar maģistra grādu
- 1 vadošais pētnieks ar doktora grādu

Kopā 73 mācībspēki, no tiem 56 jeb 77% ir ar zinātņu doktora grādu. Kā pasniedzēji un pētnieki studiju programmu realizācijā tiek iesaistīti nozaru speciālisti, kuru ievēlēšana akadēmiskajos mācībspēku amatos nav mērķtiecīga.

Angļu valodā lasīt lekcijas spēj 80% no mācībspēkiem, konsultēt studentus un strādāt ar literatūru var visi. Valsts valodu visi pasniedzēji pārvalda augstākajā līmenī.

1.6.3. Studiju virziena metodiskais, informatīvais (tai skaitā bibliotēkas resursu) un materiāltehniskais nodrošinājums, tā atbilstība apgūstamo profesiju reglamentējošo normatīvo aktu prasībām

Studiju virziena programmu realizācija notiek pamatā Fizikas un matemātikas fakultātes ēkā Zelļu ielā 25 un 23. Programmu realizācijai tiek izmantotas 7 auditorijas ar 30 – 50 vietām, 2 auditorijas ar 60 - 70 vietām, 2 auditorijas ar 120 vietām, 1 auditorija ar 15 vietām, 3 datorklases ar 20 vietām un 1 datorklase ar 8 vietām. Auditorijas ir izremontētas, mēbelētas, tajās ir interneta pieslēgums, visās auditorijās ir tāfeles, ekrāni un pieejama projicēšanas tehnika – videoprojektori, divās auditorijās uzstādītas interaktīvās tāfeles. Nodrošināta studējošo brīva pieeja bezvadu INTERNET tīklam, izmantojot LANET pakalpojumus, datori apgādāti ar studiju procesam atbilstošu programmatūru, pieejamas nepieciešamās matemātisko un statistisko pakešu versijas. Tiek nodrošināti arī kopēšanas pakalpojumi. 2015.gada augustā tika uzstādīti 20 jauni datori Matemātikas nodaļas datorklasē.

Fizikas studiju programmas norit sadarbībā ar fizikas jomas LU pētniecības institūtiem, tai skaitā sadarbojoties ar LU zinātnisko institūtu – atvasinātas publiskas personu LU Cietvielu fizikas institūtu. Tādēļ daļa no studiju procesa notiek Ķengaraga ielā 8, Cietvielu fizikas institūtā, pārsvarā institūta laboratorijās.

Universitātes informatīvajā sistēmā LUIS studenti atrod visu sev nepieciešamo informāciju, tai skaitā savus Studiju plānus, nodarbību sarakstus, Studiju kursu aprakstus. Studiju programmu realizēšanai gandrīz visi mācību materiāli, metodiskie norādījumi, uzdevumi, praktisko darbu uzdevumi un noteikumi ir atrodami docētāju mājas lapās, kā arī Moodle vidē izvietotajos E-kursos. Katru akadēmisko gadu pasniedzēji pilnveido esošos un izstrādā jaunus mācību līdzekļus (lekciju kursus un uzdevumus).

Visiem studentiem ir brīvi pieejami LU bibliotēkas resursi. Latvijas Universitātes Bibliotēka kā lielākā Latvijas augstskolu bibliotēka nodrošina plašu informācijas resursu pieejamību atbilstoši LU

studiju programmām un pētniecības virzieniem. Bibliotēkas krājumu veido ap 2 milj. informācijas resursu vienību, kas lietotājiem pieejamas LU Bibliotēkas nozaru bibliotēkās. LU Bibliotēkas abonētie elektroniskie resursi ir pieejami visiem docētājiem un studentiem, atrodoties arī ārpus LU telpām INTERNET tīklā, izmantojot LANET pieslēgumu.

LU Bibliotēkas neatņemama sastāvdaļa ir LU Fizikas un matemātikas fakultātes bibliotēka. Tieši Fizikas un matemātikas fakultātes bibliotēkai ir fundamentāla loma virziena studentu izglītības ieguves procesā. Šeit studenti un darbinieki var iegūt materiālus ne tikai dažādās savas specializācijas jomās, bet arī citās dabas zinātņu nozarēs, kurās varētu rasties nepieciešamība papildināt zināšanas.

Fizikas un matemātikas fakultātes bibliotēkas krājumā tiek turēta paši pieprasītākie iespieddarbi, savukārt elektroniskais katalogs un bibliotēkas serviss ļauj pasūtīt jebkuru LU Bibliotēkas iespieddarbu un saņemt to FMF bibliotēkā. LU Bibliotēka LANET tīklā nodrošina studentus un pasniedzējus ar matemātikas nozares datubāzēm:

Britannica online, Cambridge Journals Online, (CJO) EBSCO Academic Search Complete, EBSCO, eBook Academic Collection, ISI Web of Knowledge/Web of Science, Letonika, Oxford Reference Online: Premium Collection, ProQuest Dissertations & Theses, SAGE Journals Online, ScienceDirect, Scopus, Springer Link, Zentralblatt MATH Online Access, Web of Science.

Īpaši jāatzīmē datubāzes Web of Science, EBSCO, kur iespējama pieeja jaunām zinātniskām un mācību grāmatām, ScienceDirect un Scopus, kur iespējama pieeja labākajiem matemātikas un daļai labāko fizikas nozares žurnālu. Kā jau minēts, tad par pašu līdzekļiem studiju virziens abonē APS žurnālus (PhysRev Letters u.c.). Vairākos studijuursos docētāji ir ieteikuši kā pamatliteratūru vai papildliteratūru atbilstošu kursam mācību grāmatu no datubāzes EBSCO, kā periodiku ieteikuši skatīties ScienceDirect un Scopus pieejamos žurnālus.

LU datortīkls nodrošina studējošos ar matemātikas un fizikas studijām nepieciešamajām paketēm SPSS, Wolfram Mathematica, MatLab, ANSYS kā arī studējošajiem un darbiniekiem ir iespējams izmantot Microsoft Office 365 un Kaspersky Antivirus licences.

Fizikas studijām laboratorijas darbus nodrošina Fizikas praktikums (vispārīgajā fizikā), kā arī specializētās laboratorijas un LU FMF Lāzercentrs. Laboratoriju aprīkojums ir apmierinošs, pēdējā desmitgadē tas ir atjaunots no pieejamo ERAF un ESF projektu līdzekļiem, kā arī Fizikas nodaļas līdzekļiem. Nopietnāka specializēto laboratoriju attīstība paredzama 2018.gadā saistībā ar plānoto pārvākšanos uz Torņakalna jauno zinātnes ēku. Plānošanas darbi laboratoriju aprīkojuma atjaunošanai ir uzsākti jau tagad.

1.7. Zinātniskās pētniecības un radošās darbības īstenošana studiju virziena ietvaros

Akadēmiskā personāla pētnieciskais darbs ir būtiska studiju programmu kvalitātes garantēšanas komponente. Studiju virziena īpatnība ir tā, ka Fizikas nodaļas darbinieku pētniecība pamatā notiek fakultātē (izņemot dažus LU CFI, LU FI un LU ĶFI pētniekus), bet lielākā daļa Matemātikas nodaļas mācībspēku savu zinātnisko darbību veic LU MII pētniecības projektos un tur arī ir ievēlēti pētnieku akadēmiskajos amatos. Vienlaikus studenti savus pētnieciskos darbus bieži izstrādā ne tikai FMF, bet arī institūtu pētnieku vadībā. Fakultātes zinātnisko projektu saraksts pievienots pielikumā.

Pētniecības līmeni un kvantitāti labi raksturo fakts, ka abās starptautiskajās datubāzēs Scopus un Web of Science laikā no 2012.-2015. gadam vairāk kā puse no LU publikācijām ir saistītas ar pētniecību, kas atbilst šim studiju virzienam (Alma mater 2016, vasara numurs, 27.lpp <http://www.lu.lv/gribustudet/zinas/t/40919/>). Lielā daļā no tām līdzautori ir studenti.

Finansējumu pētniecībai daļēji veido valsts budžeta līdzekļi bāzes un snieguma finansējuma formā, kas bieži ir nepietiekami pat tikai vēlētā akadēmiskā personāla pētniecības darba apmaksai. Tāpēc pētniecības aktivitāte un finansējuma nodrošināšana ir atkarīga no dažāda mēroga projektu finansējuma piesaistes, un šī finansējuma ietvaros tiek nodrošināta arī studentu apmaksā, īpaši doktorantūras līmeņa. Jāpiemin, ka ar LU rektora 2016. gada rīkojumu noteikts, ka snieguma finansējums kā atalgojuma avots var tikt piešķirts tikai maģistrantiem, doktorantiem un pēdējo 5 gadu laikā doktora grādu ieguvušajiem jaunajiem zinātniekiem. Diemžēl, projektu termiņu nesakrītība ar studiju laikiem, īpaši doktorantūrā, rada ierobežojumus studentu pētnieciskā darba apmaksas nepārtrauktībai.

Fizikas nodaļas daudzie pētnieciskie projekti nodrošina mācību materiālu mūsdienīgumu, interesantas un aktuālas bakalauru, maģistru un doktoru darbu tēmas, kā arī studentu iesaisti algotā projektu darbā paralēli mācībām. Visi Fizikas nodaļas akadēmiskās kopas locekļi piedalās tā vai cita profila zinātniskajos pētījumos, un daudzi no viņiem ir Valsts mēroga vai starptautisku pētniecisko projektu vai to etapu vadītāji. Fizikas nodaļā ir procentuāli liels akadēmiskā personāla skaits, kas veic tikai pētniecisko darbu, kas saistīts ar pētnieku grupu spēju piesaistīt pietiekoši daudz projektu līdzekļu.

Izņemot jaunāko kursu fizikas praktikumu, kurā laboratorijas darbi ir organizēti pa cikliem atbilstoši teorētiskajai mācību vielai un kas ir tikai mācību praktikums, vecāko kursu mācību laboratorijas ir integrētas vai nu fakultātes vai institūtu zinātniskajās laboratorijās. Tas arī nozīmē, ka viens no šo laboratoriju uzdevumiem ir sniegt studentiem iemaņas eksperimentālās fizikas pētnieciskajās metodēs.

Visi bakalaura un maģistra programmu studenti, kas aizstāv bakalaura un maģistra darbus, darba izstrādes laikā veic zinātniskos pētījumus kopā ar darba vadītāju kādā no pētniecības grupām FMF vai zinātniskajos institūtos. Bieži studenta darbs tiek iespēju robežās apmaksāts no projektu līdzekļiem. Studiju satura apgūšana programmu ietvaros kombinācijā ar pētnieciskā darba pieredzi augsta zinātniskā līmeņa pētnieciskajās grupās ir efektīvs veids pētniecībā balstītas augstākās izglītības realizācijā.

Doktora studiju programmā studējošie savus pētījumus visbiežāk veic, strādājot kādā no projektiem, kas tiek finansēts vai nu no Latvijas, vai starptautiskiem finanšu avotiem. Nereti doktorantūrā studējošie no šiem projektiem saņem arī samaksu darba algas formā. Tas studējošiem ļauj studijām doktorantūrā veltīt maksimāli daudz laika.

Saskaņā ar 2013./2014.g. veiktā Latvijas zinātnisko institūciju darbības starptautiskā izvērtējuma ekspertu secinājumiem Fizikas nodaļas izvērtētie zinātniskie sasniegumi norāda uz starptautiski konkurētspējīgu, augstu izglītības un zinātnes līmeni, īpaši cietvielu fizikas, moderno materiālu zinātnes (ieskaitot nanozinātņi), magnetohidrodinamikas, atomu un molekulu lāzeru spektroskopijas, astro-spektroskopijas un medicīniskās fizikas (optometrijas) jomās. Nodaļa ir nodemonstrējusi sadarbības potenciālu ar ārējiem partneriem, kas ir ļāvis iegūt pētījumu rezultātus ar augstu pievienoto vērtību nacionālā un starptautiskā mērogā. Valdībai institūcija ir jāuzskata par augstu prioritāti un attiecīgi jāatbalsta. Īpaša uzmanība pievēršama skaidrai politikai doktora un pēcdoktora studiju, apmaiņas vizīšu infrastruktūras uzturēšanas un attīstības finansēšanas jautājumos.

Matemātikas programmās nodarbināto akadēmisko personālu pamatā veido LU Fizikas un matemātikas fakultātes Matemātikas nodaļā ievēlētais akadēmiskais personāls, kas skaitliski nav liels - 18, kā arī stundu pasniedzēji. Pasniedzēju zinātnisko potenciālu apliecina zinātniskie projekti, piedalīšanās konferencēs un publikācijas. Pārskata periodā Matemātikas nodaļas pasniedzēji ir bijuši iesaistīti LU MII ESF līdzfinansētās aktivitātes 1.1.1.2. projektā “Uz nestriktās loģikas principiem balstītu matemātisku struktūru lietojumi telekomunikāciju tīklu projektēšanas un resursu vadības tehnoloģiju attīstība” (emer.prof. A. Šostaks – projekta vadītājs, prof. S. Asmuss, lekt. R. Bēts) un divu LZP projektu izpildē: tematisko pētījumu projekts Nr.345/2012 „Izvēlēti nepārtraukto un diskrēto dinamisko sistēmu teorijas jautājumi” (prof. A. Reinfelds, prof. I. Bula, asist.prof. J. Cepītis), emer.prof. H. Kaļa vadītais LU MII, LU FI un RTU pētnieciskās sadarbības projekts Nr. 623/2014 „Virpuļveida plūsmas: modelēšana un izmantošana enerģijas pārveidošanas tehnoloģijās, jaunu ierīču projektēšanā, jaunu tehnisku risinājumu iegūšanā un vides aizsardzībā” (emer.prof. H. Kalis, asoc. prof. U. Strautiņš, doc. M. Buiķe, dokt. M. Marinaki, dokt. L. Ozola), LU MII īstenotais ERAF līdzfinansētās aktivitātes 1.1.1.1. projekts „Biomases kombinēto degšanas procesu pētījumi un elektrodinamiskā vadība ekoloģiski tīrai un efektīvai enerģijas ražošanai” (asoc. prof. U. Strautiņš, dokt. M. Marinaki, dokt. L. Ozola). Vairāki bakalaura, maģistra un promocijas darbi matemātikas studiju programmās tika izstrādāti projektu ietvaros.

Svarīga loma studējošo iesaistīšanā pētniecības procesā ir zinātniski pētnieciskajiem semināriem. Matemātikas nodaļā jau vairākus gadus regulāri darbojas vairāki šādi semināri: “Daudzvērtīgas matemātiskas struktūras un to lietojumi” emer.prof. A. Šostaka un prof. S. Asmuss vadībā, “Vārdu kombinatorika” prof. J. Bula vadībā, “Tehnomatemātikas aktuālās problēmas” asoc. prof. U. Strautiņa vadībā, “Matemātiskā statistika” asoc. prof. J. Valeiņa vadībā un “Diskrētas dinamiskas sistēmas” prof. I. Bulas vadībā. Šajos semināros matemātikas maģistra un bakalaura programmu studenti nereti piedalās ne tikai kā klausītāji, bet arī prezentē savus pētījumus. Semināros studenti tiek iepazīstināti ar konkrētā apakšvirziena aktuālo pētījuma tematiku, tā radot interesi par zinātniski pētniecisko darbu un labvēlīgu vidi tā kvalitatīvai īstenošanai.

Pārskata periodā Matemātikas nodaļā tika nodibināta Statistisko pētījumu un datu analīzes laboratorija, kuras ietvaros matemātiskās statistikas virzienā strādājošie doktoranti, kā arī bakalaura un maģistra līmeņa studenti var veikt pētījumus un izstrādāt kursa un noslēguma darbus.

Matemātikas nodaļas pasniedzēju regulāro zinātnisko darbību apliecina ne tikai gadskārtējā piedalīšanās konferencēs, bet arī konferenču organizēšana:

- 1) ik pa diviem gadiem notiek Latvijas Matemātikas konference (organizē Latvijas Matemātikas biedrība, kuras pamatsastāvu veido Matemātikas nodaļas pasniedzēji, priekšsēdētājs LU prof. A. Reinfelds; pēdējā konference notika 2016.gada pavasarī Daugavpilī), tiek publicēts tēzu krājums;
- 2) katru gadu notiek starptautiskā konference Mathematical Modelling and Analysis, to organizē Lietuvas, Latvijas un Igaunijas matemātiķi; konferences rezultātus var publicēt tāda paša nosaukuma starptautiskā žurnālā (izdod Taylor & Francis Group), pēdējā Latvijas pusē rīkotā konference notika 2015.gada pavasarī Siguldā;
- 3) katru gadu notiek starptautiskā konference Teaching Mathematics: Retrospective and Perspectives, ko arī organizē Lietuvas, Latvijas un Igaunijas matemātiķi; pēdējā Latvijas pusē rīkotā konference notika 2017.gada maijā Rīgā.

Šajās konferencēs var piedalīties jebkurš Latvijas matemātiķis, bet Matemātikas nodaļas pasniedzējiem dalība konferencēs ir kā nerakstīts likums.

Pārskata perioda Matemātikas nodaļas pasniedzēji ar doktorantu/grāda pretendentu līdzdalību organizēja starptautisko konferenci PODE2016 (*the 10th International Conference on Progress in Difference Equations*). Kā arī LU attīstības projekta ietvaros laikā no 2016.gada 30.maija līdz 6.jūnijam Matemātikas nodaļā viesojās Džordžaunā Universitātes (ASV) Medicīnas skolas asociētais profesors biostatistikā Dr. Džordžs Luta. Sadarbībā ar asoc.prof. Jāni Valeini Zeļļu ielā 25 notika intensīvais lekciju kurss *Applied course in Linear Models and Multivariate Analysis using SAS*, kā arī norisinājās biostatistikas seminārs.

Jau vairākus gadus FMF telpās septembra beigās norisinās Zinātnieku nakts. Pasākumā dalību ņem gan fakultātes fiziķi un matemātiķi, gan dažādi institūti. Šis pasākums rāda potenciālo varēšanu un ieinteresē atnākušos jauniešus fakultātes nodrošinātajās studijās.

Fizikas un matemātikas fakultātes projekti, kas saistīti ar studiju virzienu “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika”, 2017. gads

1. Nanomateriāli un nanotehnoloģijas medicīniskajam pielietojumam (ZD2014/29974) A. Cēbers
2. Mīkstie materiāli elektromagnētiskā laukā(ZD2016/AZ100) A. Cēbers
3. Mīkstie materiāli elektromagnētiskā laukā II(AAP2016/B030) A. Cēbers
4. Development of model for determination of stress localization potential in steel(ZD/2017/20349) A. Jakovičs
5. Viedo risinājumu gandrīz nulles enerģijas ēkām izstrāde, optimizācija un ilgtspējas izpēte reāla klimata apstākļos(ESS2017/209) A. Jakovičs
6. Latvijas Universitātes ēku energoaudits, energosertifikācija un energoefektivitātes paaugstināšanai prioritāri atlasīto ēku padziļināta izpēte un ekonomiski pamatotu priekšlikumu izstrāde to renovācijai(AAP2016/B029) A. Jakovičs
7. Projekta "Kvantu un nelineārā optika ar atomiem Ridberga stāvokļos" īstenošana (ZD2017/20338) Auziņš M.
8. Virsmas īpašību ietekmes uz slīdamību pa ledu pētījumi(ESS2017/213) G. Kitenbergs
9. ERA Chair projekta pieteikuma sagatavošana Fizikas nodaļā(AAP2017/B122) G. Kitenbergs
10. Redzes fizioloģijas un uztveres pētījumi un izvērtēšanas metodes (Redzes pārslodzes fizioloģijas pētījumi un redzes stresa diagnostikas metodikas izstrāde)(AAP2015/B003) G. Krūmiņa
11. Redzes fizioloģijas un uztveres pētījumi un izvērtēšanas metodes (Skata pārneses acu kustību eksperimentālo parametru matemātiskās apstrāde mikrosakāžu pētīšanā) (ZD2014/AZ77) G.Krūmiņa
12. Peldošās zonas procesa modelēšana un modelēšanas rīku attīstība (ZD2017/20335) J. Virbulis
13. Silīcija bezdislokācijas monokristālu audzēšanas no pamatnes izpēte(KC2017/15) J. Virbulis
14. Eiropas Dienvidu observatorijas unikālās infrastruktūras izmantošana stratēģisko mērķu sasniegšanai astrofizikā (AAP2017/B124) L. Začs
15. Latvijas Universitātē veiktās pētniecības starptautiskās atpazīstamības bibliometriskais novērtējums. 2.posms(ZD2017/AZ158) M. Auziņš
16. Matemātikas padziļinātas mācīšanas teorētiskie un didaktiskie pamati (A.Liepas Neklātienes matemātikas skolas zinātniskās darbības organizatoriskais un tehniskais nodrošinājums)(ZD2010/AZ05) M. Avotiņa
17. Automašīnas bremsēšanas ceļa relatīvu izmaiņu izpēte atkarībā no disku materiāla dempinga faktora(AAP2016/B109) M. Ščepanskis
18. Lāzerlaboratorija-Eiropa: Eiropas lāzeru pētījumu infrastruktūras integrētā aktivitāte (JRA3)(ZD2015/20113) R. Ferbers
19. Pētniecības projekta "Metrology at the Nanoscale with Diamonds" (MyND) īstenošana (ZD2016/20152) R. Ferbers

20. Fotonika un materiāli fotonikai (ZD2014/29971) R. Ferbers
21. Lāzeru centra pētniecības darbības kvantu un nanotehnoloģiju kā arī astrofizikas virzienos, nodrošināšana (Magnētisko mikro un nanostruktūru īpašību pētījumi izmantojot slāpekļa – vakanču slāņus mākslīgo dimantu kristālos)(AAP2015/B013) R. Ferbers
22. Lāzeru centra pētniecības darbības kvantu un nanotehnoloģiju kā arī astrofizikas virzienos, nodrošināšana (Lāzeru laboratorijas darbības uzturēšana)(ZD2010/AZ27) R. Ferbers (L. Buligins)
23. NEWA: Jauns Eiropas vēja atlants(ZD2016/20079) U. Bethers
24. FiMar programmatūras uzturēšana, atbalsts un datu piegāde 2016. -2018.gadam (ZD2016/20165) U. Bethers
25. Klimata scenāriji (ZD2014/29924) U. Bethers
26. Jūras vides funkcionēšana un iespējamo izmaiņu novērtējums (ZD2015/29925) U. Bethers
27. Matemātiskās modelēšanas metodes eksakto un inženierzinātņu pētījumu izcilībai (FMF plānoto zinātnisko projektu īstenošanai nepieciešamā zinātniskā personāla un zinātni apkopjošā personāla saglabāšana) (ZD2014/AZ76) U. Bethers
28. Matemātiskās modelēšanas metodes eksakto un inženierzinātņu pētījumu izcilībai (No atmosfēras modeļprognozēm atvasinātu produktu un heterogēnas ģeoloģiskās informācijas pārvaldības rīku izstrāde)(AAP2015/B009) U. Bethers
29. Atvērtā koda inženiermodelēšanas programmatūras platformas verifikācija un aprobācija(ZD2017/20441) V. Geža
30. Metalurģiskā silīcija attīrīšana līdz solārai kvalitātei, izmantojot elektromagnētisko siltuma un masas pārneses kontroli(ESS2017/211) V. Geža
31. Atvērtā koda inženiermodelēšanas programmatūras platformas verifikācija un aprobācija*(AAP2017/B133) V. Geža
32. Silīcijs atomārā un molekulārā mērogā (konsorcijs līgums)(ZD2013/2918) V. Kaščejevs
33. Kvantu optikas tehnoloģiju realizācija nanoelektroniskajās ierīcēs(ZD2016/AZ101) V. Kaščejevs
34. Kvantu optikas tehnoloģiju realizācija nanoelektroniskajās ierīcēs II(AAP2016/B031) V. Kaščejevs

1.8. Informācija par ārējiem sakariem:

1.8.1. Sadarbība ar darba devējiem, profesionālajām organizācijām Latvijā un ārvalstīs

Matemātikas statistikas profesionālā bakalaura studiju programma ir vienīgā šī studiju virziena profesionālā studiju programma, tādēļ tai ir visciešākās saiknes ar potenciālajiem darba devējiem. Programmai ir izveidojusies laba sadarbība ar darba devējiem, kuri izsaka savus ierosinājumus studiju programmu izstrādē, kā arī nodrošina studentus ar prakses un darba vietām. Piemēram, darba devēji tiek aicināti uz studentu prakses aizstāvēšanu, kā arī uz bakalaura darbu aizstāvēšanu. Pēdējos gadus profesionālā bakalaura darbu aizstāvēšanas komisijas priekšsēdētājs bija Centrālās statistikas pārvaldes Matemātiskā nodrošinājuma daļas vadītāja vietnieks, Dr.math. Mārtiņš Liberts, bet komisijā darbojās SIA BIPIC (Baltic Institute for Pharmaceutical Investigation and Consulting), statistiķe datu menedžere Dr.math. Jolanta Goldšteine, Valsts Zemes dienesta pārstāvis Mag.math. Aleksandrs Eļkins, AAS Balta pārstāve Mag.mat. Jolanta Krastiņa, kā arī LU docente Nadežda Siņenko, kuras pamatdarba vieta ir Latvijas banka. Prakses vadītāji ar praktikantiem ir apmierināti, vairāki studenti pēc studiju beigšanas uzsākuši darbu bijušajās prakses vietās. Vairāki no absolventiem ir kļuvuši par

labiem speciālistiem, un tagad paši ir darba devēji jaunajiem studentiem. Ir izveidojusies sadarbība ar profesionālām organizācijām: lielākā daļa Matemātikas nodaļas docētāju, doktorantu un daudzi maģistrantūrā studējošie ir Latvijas Matemātikas biedrības biedri, tostarp prof. A.Reinfelds ir šīs biedrības priekšsēdētājs, bet vēl 3 citi darbojas LMB valdē, daži ir Latvijas Statistikas asociācijas vai Latvijas Aktuāru asociācijas biedri.

2016./2017. akadēmiskajā gadā Matemātika statistiķa programmā lekciju kursu “Aktuāro risku vadība” izstrādāja un docēja Mg. mat. Inga Helmane, kas ir Latvijas Aktuāru asociācijas priekšsēdētāja, savukārt “Studiju darba ar paketi R” apgūšanā iesaistījās Creamfinance darbinieks Dmitrijs Kašs. Matemātikas maģistra programmā kursu “Apsēkojumu statistika” izstrādājis un docējis Dr.mat. Mārtiņš Liberts no Centrālās statistikas pārvaldes.

Fizikas nodaļā jaunu kursu izstrādē tiek ņemti vērā zinātnisko institūtu ieteikumi (LU Cietvielu Fizikas institūts, LU Fizikas institūts, LU Materiālu mehānikas institūts, LU Atomfizikas un Spektroskopijas institūts, LU Ķīmiskās fizikas institūts), iesaistot arī institūtu zinātniskos līdzstrādniekus kā ekspertus. Zinātnisko institūtu darbinieki piedalās programmu realizācijā kā docētāji, it īpaši kā maģistra un bakalaura darbu vadītāji. Institūtu infrastruktūra – zinātniskās laboratorijas tiek izmantotas studiju procesa realizēšanā. Vecāko kursu mācību laboratorijas ir integrētas institūtu zinātniskajās laboratorijās, līdz ar to viens no šo laboratoriju uzdevumiem ir sniegt studentiem iemaņas eksperimentālās fizikas pētnieciskajās metodēs. Fizikas nodaļai ir izveidojusies laba saikne ar augsto tehnoloģiju uzņēmumiem SIA Mikrotīkls un AS Sidrabe.

Profesors Mārcis Auziņš ir Eiropas Fizikas Biedrības Atomāro sistēmu grupas valdes loceklis, kas nodrošina fizikas studiju programmu kvantu fizikas, atomu un molekulu fizikas kā arī lāzeru fizikas un spektroskopijas sadaļu ciešu koordināciju ar Eiropas Fizikas Biedrības aktivitātēm šajās jomās un piesaistīt Eiropas vadošos pētniekus Latvijai gan organizējot augsta līmeņa zinātniskas konferences Latvijā, gan organizējot publiskas lekcijas sabiedrībai. Piemēram: 2015. gada ikgadējā Eiropas Atomāro procesu pētniecības konference Rīgā (EGAS 2015), 2015. gada Sera Maikla Berija (Brisotles Universitāte) lekcija par neparastām optiskām parādībām, 2017. gada profesora Dmitrija Budkera (Maincas un Bērklījas Universitātes) lekcija par sadarbību zinātnē

Latvijas Universitātes Fizikas un Matemātikas fakultātes Lāzeru Centrs profesora Ruvina Ferbera vadībā šobrīd ir daļa no Eiropas Lāzeru laboratorijas (Laserlab-Europe), kas ir integrēta Eiropas pētniecības infrastruktūra ar mērķi paaugstināt efektivitāti pētniecībā ar lāzeru pielietojumu. Līdzdalība šajā konsorciā ļauj nodrošināt visu līmeņu fizikas studiju programmu, bet it īpaši doktora līmeņa studiju aktīvu sadarbību Eiropas līmenī pētniecībā ar lāzeru pielietojumiem. Šī sadarbība ir ļāvusi Latvijas Universitātes Fizikas un Matemātikas fakultātē organizēt starptautiskus praktisku lāzeru pielietojumu kursus.

Fizikas nodaļas daudzie pētnieciskie projekti nodrošina mācību materiālu mūsdienīgumu, interesantas un aktuālas bakalauru, maģistru un doktoru darbu tēmas, kā arī studentu iesaisti algotā projektu darbā paralēli mācībām. Visi nodaļas akadēmiskās kopas locekļi piedalās tā vai cita profila zinātniskajos pētījumos un daudzi no viņiem ir Valsts mēroga vai starptautisku pētniecisko projektu vai to etapu vadītāji. Visi bakalaura un maģistra programmu studenti, kas aizstāv bakalaura un maģistra darbus, darba izstrādes laikā veic zinātnisko pētījumu kopā ar darba vadītāju kādā no laboratoriju grupām.

Vairāki fakultātes mācībspēki ir Latvijas Zinātņu Akadēmijas locekļi. Īstenie locekļi ir profesori Mārcis Auziņš, Andrejs Cēbers, Ruvins Ferbers, Jānis Spīgulis, LU emeritus

profesors Andrejs Siliņš. Korespondētājlocekļi ir profesors Andrejs Reinfelds, LU emeritus profesors Aleksandrs Šostaks, stundu pasniedzējs Dr.h.fiz. Juris Žagars.

1.8.2. Augstskolas vai koledžas starptautiskās sadarbības un internacionalizācijas politika studiju virziena īstenošanas kontekstā, tās īstenošana un ietekme uz studiju un pētniecības procesu

Latvijas Universitātes Stratēģiskais plāns 2010. – 2020.gadam paredz virkni uzdevumu starptautiski nozīmīgu zinātnes rezultātu sasniegšanā, kam piekārtoti rezultativitātes rādītāji (publikācijas starptautiski citējamās izdevumos, starptautiski projekti, starptautiski zinātnes centri). Šo rezultātu sasniegšana tieši ietekmē studiju procesu kā vide, kas papildina studijas ar šobrīd pasaulē aktuālu tematiku, kā arī rada pieprasījumu pēc labi sagatavotiem nozares speciālistiem. Bieži zinātniskā sadarbība ir priekšnoteikums sadarbībai studiju procesā, veidojot starptautiskas studiju programmas, kā arī pieredzes apmaiņai metodiskos jautājumos.

LU Stratēģiskais plāns 2010. – 2020.gadam tiešā saistībā ar studijām paredz sekojošus mērķus:

1. Bakalaura līmeņa studijās:
 - a. Nodrošināt plašu pieejamību **zinātnes jaunākajos sasniegumos** balstītām bakalaura līmeņa studiju programmām un piedāvāt jaunas starpnozarū vai **starptautiskas izcilības programmas** īpaši sagatavotiem vai motivētiem studējošajiem.
 - b. Izveidot **stabilu starptautisku bāzi izcilības programmām**, kas paredzētas īpaši sagatavotiem un motivētiem reflektantiem un studējošajiem.
2. Maģistra līmeņa studijās:
 - a. Padarīt maģistra līmeņa **studijas zinātņu ietilpīgas** un/vai profesionāli augstvērtīgas, piesaistot to īstenošanai zinātnē aktīvi strādājošas personas vai izcilus profesijas pārstāvjus un uzņemot maģistrantūras studijās arī citu augstskolu izcilākos absolventus.
 - b. Nodrošināt Latvijas tautsaimniecību ar līderiem un vadītājiem valsts pārvaldē, pašvaldībās, privātajā un nevalstiskajā sektorā.
3. Doktorantūras studijās:
 - a. Pilnveidot doktorantūras studijas, lai nodrošinātu Universitātes, Latvijas augstskolu un zinātnisko institūciju akadēmiskā personāla atjaunošanos, kā arī Latvijas tautsaimniecības pieprasījumu.
 - b. Trenēt doktorantus akadēmiskajā darbā, iesaistot viņus projektu un bakalaura un maģistra līmeņa studiju programmu realizācijā.
 - c. Izveidot LU doktorantūras skolas un izmantot tās par pamatu starpdisciplināritātei un izglītības eksportam. **Attīstīt LU doktorantūras starptautisko dimensiju.**

Starptautiskajā sadarbībā mērķis ir “Vairo LU starptautisko atpazīstamību un stiprināt Universitātes reputāciju aizrobežu akadēmiskajā vidē”. Tam paredzētie rezultatīvie rādītāji ir sekojoši.

- Līgumi ar ārvalstu augstskolām un citām zinātniski pētnieciskajām institūcijām.
- Kopīgo studiju programmu skaits.
- Apmaiņas studējošo skaita pieaugums.

Kā redzams, tad starptautiskā zinātniskā sadarbība tieši sekmē plānā paredzēto studiju mērķu sasniegšanu. Otrs sekmējošais faktors ir studentu un pasniedzēju mobilitāte ERASMUS+ programmas ietvaros. Studiju virzienā ir pietiekoši daudz savstarpējo ERASMUS+ studentu mobilitātes līgumu

(skatīt punktus 1.8.3. un 1.8.4.), studentu kopējam skaitam, kas dodas ERASMUS+ mobilitātē, ārēju ierobežojumu nav. Tieši zinātniskā sadarbība un studiju virziena mācībspēku-zinātnieku starptautiskā atpazīstamība ir bijis galvenais faktors ERASMUS+ līgumu noslēgšanai ar ļoti prestižām augstskolām, kā arī ievadītajām sarunām par starptautisku studiju programmu veidošanu. Vieszinātnieki regulāri uzstājas ar atsevišķām lekcijām, kas tiek iekļautas kādu īstenojamo studiju kursu sastāvā.

Līdz šim nepietiekami izmantota dimensija ir vasaras skolu organizēšana. Tādas ir sekmīgi notikušas, kas apliecina, ka ir liels, pagaidām nepilnīgi izmantots potenciāls šai jomā.

Fakultātes docētāju realizētie starptautiskie projekti aptver ļoti plašu visdažādāko ārzemju augstskolu un citu zinātnisku institūciju tīklu, skatīt projektu sarakstu pielikumā. Šajos projektos aktīvi iesaistās arī studējošie.

Matemātikas nodaļas pasniedzēji veic zinātnisko darbu dažādos matemātikas virzienos: difereciālvienādojumi un to lietojumi (M.Belovs, M.Buiķe, J.Cepītis, A.Reinfelds, U.Strautiņš), nestriktā matemātika (S.Asmuss, A.Šostaks, I.Uļjane), diferencu vienādojumi (M.Avotiņa, I.Bula, A.Reinfelds, A.Šuste), vārdu kombinatorika (R.Bēts, J.Buls), matemātiskā statistika (N.Siņenko, J.Valeinis, L.Pahirko), matemātikas didaktika (J.Mencis). Zinātniskie virzieni nosaka sadarbības partnerus ārzemju augstskolās. Tā, piemēram, veidojusies sadarbība ar Viļņas Ģedimina Tehnisko Universitāti, ar kuru kopīgi tiek organizēta konference Mathematical Modelling and Analysis. Zinātniskie sakari ir izveidojuši kontaktus ar kolēģiem no Tartu Universitātes (Igaunija), Viļņas Universitātes (Lietuva), Ostravas Universitātes (Čehija), Ročesteras Tehnoloģisko institūtu (Rochester Institute of Technology, ASV), Čonbukas nacionālās universitātes (Chonbuk National university, Dienvidkoreja) un pēc maijā notikušā semināra sadarbība tiks turpināta arī ar Džordžtaunas Universitāti (ASV).

Īpaši plaši izvērstā un rezultatīva ir doktora līmeņa studējošo sadarbība ar ārvalstu augstskolām. Fizikas doktora studiju programmā studijās un pētniecībā notiek sadarbība ar šādām universitātēm: Kalifornijas Universitāte Bērklījā (ASV), Ņūmeksikas Universitāte (ASV), Lundas Universitāte (Zviedrija), Gēteborgas Universitāte (Zviedrija), Linšēpingas Universitāte (Zviedrija), Londonas Kings Koledža (Lielbritānija), Maskavas Valsts Universitāte (Krievija), Fizikālo pētījumu institūts (Armēnija), Konektikutas Universitāte (ASV), Nicas-Sofijas Antipolis Universitāte (Francija), Atēnu Tehniskā Universitāte (Grieķija), Rostokas Universitāte (Vācija), Kaizerslauternas Universitāte (Vācija), Hannoveres Universitāte (Vācija), Kotbusas Universitāte (Vācija), Maincas Universitāte (Vācija), Burgundijas Univeristāte (Francija), Pjēra un Marijas Kirī Universitāte Parīzē (Francija), Denī Didro Universitāte Parīzē (Francija), Pensilvānijas Universitāte Filadelfijā (ASV), Barselonas Universitāte Barselonā (Spānija), Maksa Planka Koloīdu un Virsmu Institūts Potsdamā (Vācija).

Starptautiskie kontakti nodrošina iespēju regulāri apmainīties pieredzē ne tikai zinātnes, bet arī studiju kursu realizēšanas jomā. Vieszinātnieki tiek iesaistīti mācību procesā kā vieslektori atsevišķās studiju kursu nodarbībās. Īpaši jāizceļ Fizikas nodaļas dalība projekta HOPE (HORizons in Physics Education: Inspiring the young people to study physics; New competences for physics students; Global challenges in physics education; School teachers) kas ļauj iekļauties sarunās par fizikas studiju programmu attīstību visas Eiropas augstākās izglītības telpā (<http://hopenetwork.eu/>, <http://hopenetwork.eu/partners>).

Fizikas un matemātikas studenti aktīvi izmanto ERASMUS+ studiju mobilitātes iespējas, skaita ierobežojumu nav. Savādāk ir ar docētāju ERASMUS+ mobilitāti, jo tur gadā fakultātei atvēl tikai 1-2 vietas. Turklāt tās tiek dalītas kopā ar trešo fakultātes nodaļu – Optometrijas un redzes zinātnes nodaļu. Studenti katru gadu savlaicīgu tiek informēti par pieteikšanos ERASMUS+ studijām,

pieteikušies tiek nominēti. Nominēšanā ir ierobežojums, piem., fizikas studiju programmu studentiem iepriekšējo sekmju līmenim – vidējai svērtajai atzīmei - jābūt vismaz 8, jo pieredze liecina, ka ar zemākām sekmēm studentiem ir problemātiski pēc atgriešanās likvidēt iespējamās studiju parādas.

1.8.3. Studējošo un akadēmiskā personāla starptautiskās apmaiņas kvantitatīvie rādītāji

1.8.3.1. Ārvalstīs studējošo skaits studiju virzienā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	2016/2017
	Kopā virzienā	19
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>9</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>10</u>
42460	21036 Matemātikis statistiķis (PBSP)	
	Kopā	0
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>0</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>0</u>
43440	21022 Fizika (BSP)	
	Kopā	18
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>8</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>10</u>
	Vācija	1
	Zviedrija	4
	Somija	2
	Grieķija	1
43460	21032 Matemātika (BSP)	
	Kopā	0
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>0</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>0</u>
45440	21006 Fizika (MSP)	
	Kopā	1
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>1</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>0</u>

	Zviedrija	1
45460	21034 Matemātika (MSP)	
	Kopā	0
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>0</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>0</u>
51440	34305 Fizika, astronomija un mehānika (DOK)	
	Kopā	0
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>0</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>0</u>
51460	31002 Matemātika (DOK)	
	Kopā	0
	<u>Erasmus+ studijās</u>	<u>0</u>
	<u>Erasmus+ praksē</u>	<u>0</u>
	<u>Citās mobilitātes programmās</u>	<u>0</u>

1.8.3.2. Ārvalstu studējošo skaits studiju virzienā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	2016/2017
	Kopā virzienā	5
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>3</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>2</u>
42460	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)	
	Kopā	0
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>0</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>0</u>
43440	21022 Fizika (BSP)	
	Kopā	0
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>0</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>0</u>
43460	21032 Matemātika (BSP)	
	Kopā	2
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>1</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>1</u>
	Krievijas pilsonis	1
	Čehijas pilsonis	1

45440	21006 Fizika (MSP)	
	Kopā	0
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>0</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>0</u>
45460	21034 Matemātika (MSP)	
	Kopā	1
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>0</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>1</u>
	Turcijas pilsonis	1
51440	34305 Fizika, astronomija un mehānika (DOK)	
	Kopā	0
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>0</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>0</u>
51460	31002 Matemātika (DOK)	
	Kopā	2
	<u>Grāda, kvalifikācijas iegūšanai</u>	<u>2</u>
	<u>Apmāiņas programmā</u>	<u>0</u>
	Indijas pilsonis	1
	Vācijas pilsonis	1

1.8.3.3. Akadēmiskā personāla starptautiskā apmaiņa

<i>Virziena akadēmiskais personāls ārvalstīs</i>	2016/2017
Kopā virzienā	5
<u>LĪDZ 8 LEKCIJSTUNDĀM NEDEĻĀ</u>	5
tai skaitā:	
ERASMUS+ mobilitāte	1
Francija	1
Ķīna	1
Polija	2
Vācija	1
<u>VAIRĀK KĀ 8 LEKCIJSTUNDAS NEDEĻĀ</u>	0
tai skaitā:	

<i>Ārvalstu akadēmiskais personāls virzienā</i>	2016/2017
Kopā virzienā	8
<u>LĪDZ 8 LEKCIJSTUNDĀM NEDEĻĀ</u>	
tai skaitā:	8
ERASMUS+ mobilitāte	2
Zinātnieku vizītes (darbs promociju komisijās, kopīgi projekti, u.c.)	6
Francija	2
Ķīna	2
Lietuva	1
Slovākija	2
Vācija	1
<u>VAIRĀK KĀ 8 LEKCIJSTUNDAS NEDEĻĀ</u>	
tai skaitā:	0

1.8.4. Sadarbība ar Latvijas un ārvalstu augstskolām un koledžām, kuras īsteno līdzīgus studiju virzienus un līdzīgas studiju programmas, norādot, vai augstskolai vai koledžai ir sadarbība ar citām augstskolu vai koledžu bibliotēkām

LU un Rīgas Tehniskajai Universitātei (RTU) ir noslēgts sadarbības līgums, kas LU studentiem ļauj apgūt RTU studiju kursus. Lai arī tie ir atsevišķi gadījumi, tomēr tādi ir, studenti, saskaņojot studiju kursa apguvi ar studiju programmas direktoru, apgūst RTU kursus tematikā, kura LU nav pārstāvēta.

Tematiski (matemātika un fizika) LU FMF tuvas ir Liepājas un Daugavpils universitātes, ar Liepājas Universitāti jau ir ievadītas sarunas par sadarbību studiju programmu realizācijā. Diemžēl uzņemšanas statistika (2016. un 2017. gados katrā augstskolā maksimums 3-4 konkursu izturējušie) uzrāda ļoti negatīvu tendenci (<https://www.latvija.lv/Epakalpojumi/EP190>).

Liepājas Universitāte	Vietas 2016. / 2017.g.	Konkursu izturējuši 2016.g.	Konkursu izturējuši 2017.g.
Matemātika, fizika un datorzinātnes (fizikas un informātikas un programmēšanas skolotājs) (L0829Fiz), Budžets	7/5	0	0
Matemātika, fizika un datorzinātnes (matemātikas un informātikas un programmēšanas skolotājs) (L0829Mat), Budžets	10/10	3	1
Daugavpils Universitāte			
Fizika (nanotehnoloģijas vai materiālu apstrādes tehnoloģijas) (D0137), Budžets	13/14	0	3

Matemātika (D0136), Budžets	25/15	3	4
-----------------------------	-------	---	---

Ja šajās augstskolās nevar nokomplektēt pietiekošu studentu skaitu, tad nav saprotams sadarbības ekonomiskais pamats, kas cieši saistīts ar studiju kvalitāti. Trīs līdz četrus studentus ir ekonomiski pamatotāk piesaistīt lielākam studentu skaitam programmās, kur tiek nodrošināta atbilstošā studiju kvalitāte.

Sadarbība ar ārvalstu augstskolām notiek pamatā ERASMUS+ studentu mobilitātes ietvaros. FMF ir noslēgts pietiekams sadarbības līgumu skaits. Studentu skaitam, kas izmanto šo mobilitāti, reāla ierobežojuma nav.

Nr.p.k.	Universitāte	Studiju virziens	Līmeņi	Studenti	Līdz
1.	University of Fribourg CH FRIBOUR01	Physics (0533) FMF	P,D	2	2021
2.	University of Ostrava CZ OSTRAVA02	Mathematics (0541) FMF	U,P	2	2021
3.	Universität Bremen D BREMEN01	Physics (0533) FMF	U,P,D	1,2,2	2021
		Mathematics (0541) FMF	U,P,D	4	
4.	Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover D HANNOVE01	Electrical engineering (0713) FMF	U,P	2	2021
		Physics (0533) FMF	U,P	2	
5.	Technische Universität Kaiserslautern D KAISERS01	Mathematics (0541) FMF	U,P,D	3	2021
		Physics (0533) FMF	U,P	1	
6.	Hochschule Mersburg D MERSEB02	Natural sciences (053) FMF	-	-	2021
7.	Universität Rostock D ROSTOCK01	Physics (0533) FMF	P,D	2	2021
9.	University of Tartu EE TARTU02	Mathematics (0541) FMF	U,P,D	3	2021
10.	Universidad de Alcalá E ALCAL-H01 CAMPUS EUROPAE	Natural sciences, mathematics and statistics, interdisciplinary programmes (0588)		-	2021

16.	University of Oulu SF OULU01	Physics (0533) FMF	U,P,D	2	2021
17.	Institut Polytechnique de Grenoble F GRENOBL22	Physics (0533) FMF	U,P	2	2021
18.	Université Pierre et Marie Curie - Paris VI F PARIS006	Physics (0533) FMF	U,P	2	2021
19.	University of Patras G PATRA01	Physics (0533) FMF	U,D	2	2021
21.	Vilnius University LT VILNIUS01	Physics (0533) FMF	U,P,D	4	2021
22.	Kielce University of Technology PL KIELCE01	Physics (0533) FMF	U	2	2021
		Mechanical engineering (0538) FMF	U	2	
23.	University of Łódź PL LODZ01	Physics (0533) FMF	U	2	2021
24.	University of Lund S LUND01	Physics (0533) FMF	U,P	2	2017
		Physics (0533) FMF	U,P	1	2021
25.	Umeå Universitet S UMEA01	Physics (0533) FMF	U,P	4	2021
26.	University of Ljubljana SI LJUBLJA01	Mathematics (0541) FMF	U,P,D	2	2021
27.	Izmir Institute of Technology TR IZMIR03	Physics (0533) FMF	U,P,D	2	2020
		Mathematics (0541) FMF	P,D	2	
28.	Kocaeli University TR KOCAELI02	Mathematics (0541) FMF	P,D	3	2021

Ārvalstīs iegūto kredītpunktu ieskaitīšana notiek atbilstoši ERASMUS+ procedūrām un saskaņā ar normatīvajiem aktiem:

- “Studiju kursu atzīšanas kārtība Latvijas Universitātē”, LU Senāta Lēmums 190, 29.12.2008.
- LU Rīkojums “Par iepriekšējā izglītībā vai profesionālajā pieredzē sasniegtu studiju rezultātu novērtēšanu un atzīšanu LU” (Nr.1/234. 13.09.2012)
- “Iepriekšējā izglītībā vai profesionālajā pieredzē iegūtu studiju rezultātu atzīšanas dokumentu aprites kārtība” (LU 04.04.2014. rīkojums Nr.1/116).

1.8.5. Studiju programmas vai institūcijas starptautiskie sertifikāti, akreditācijas u. tml.

Studiju virzienam nav starptautisko sertifikātu vai akreditāciju, jo vispārpieņemti starptautiski standarti šajās nozarēs neeksistē. Vismaz virziena vadībai nav zināmi.

Fizikā ir publicēts dokuments, kurš tapis “STEPS (Stakeholders Tune European Physics Studies) TWO network” projekta rezultātā. Tas apraksta “European Benchmark framework for Bachelor degrees in Physics” kā vadlīnijas. Projektā un vadlīniju izstrādāšanā piedalījās arī LU FMF Fizikas nodaļa. Tomēr te atbilstības sertifikātu izsniegšana nav paredzēta.

1.9. Kvalitātes nodrošinājums un garantijas

1.9.1. Ikgadēja studiju virziena un tam atbilstošo studiju programmu pozitīvo un negatīvo iezīmju, izmaiņu, attīstības iespēju un plānu apspriešana, iekšējās pašnovērtēšanas un kvalitātes pilnveidošanas sistēmas nepārtraukta darbība

Studiju programmas realizāciju regulē Augstskolu likums un MK noteikumi.

Kvalitātes vadību realizē:

1. Fakultātes Dome;
2. Studiju programmu padomes;
3. programmu direktori
4. programmu akadēmiskais personāls.

Konkrēti pasākumi.

Studiju darba kvalitātes nodrošināšana sākas ar katra docētāja personīgo atbildību par sava kursa pasniegšanu zinātniski pamatotā, bet arī studentiem pieejamā līmenī un formā.

Studiju virziena kursu dokumentācija ir sakārtota atbilstoši LU normatīvajiem dokumentiem. Ir nedaudzi kursi, kuru statuss LUIS ir „labojams”, ko izsauc formālas nepilnības kursu aprakstu noformēšanā.

Regulāri notiek atsevišķu kursu aktualizācija, nomaina vai jaunu kursu veidošana. Izņēmums ir studiju kursi, kurus vairs nepiedāvā studentiem un kurus pie akreditācijas izņems no studiju plāna.

Studiju procesā aizvien plašāk tiek izmantotas e-studijas, izmantojot Moodle vidi. Īpaši fizikas bakalaura un maģistra programmām 96% kursu ir definētas e – versijas, kuras tiek aktīvi izmantotas.

Jaunu kursu veidošana un pieteikšana notiek atbilstoši LU prasībām, izejot cauri visu ķēdīti – pasniedzējs (autors) – Studiju departaments - Studiju programmu padome – fakultātes Dome (lemj par studiju kursa iekļaušanu studiju programmā)

Studiju rezultātu izvērtēšanai visu studiju kursu apguve paredz studentu individuālo darbu semināru, praktisko vai laboratorijas darbu, dažāda līmeņa mājas darbu formā.

Studentiem ir pieejamas pasniedzēju konsultācijas gan grupveidā, gan individuāli. Konsultāciju saraksti ar norādītiem konsultāciju laikiem un vajadzības gadījumā docētāju telefona numuriem ir redzami fakultātē pie ziņojumu dēļa.

Fakultātē studiju virziena realizēšanai notiek paaudžu maiņas process. Jaunie, topošie pasniedzēji, visbiežāk ir šī studiju virziena doktoranti.

Atgriezeniskā saite. Informācija par kvalitāti un studējošo vērtējums tiek iegūts:

- tiešā kontaktā ar studējošajiem nodarbībās un ārpus tām; studenti nereti izsaka ierosinājumus pasniedzējiem individuālā kārtā. Raksturīga ir pasniedzēja un studenta diskusija par programmas un citiem mācību jautājumiem, studentiem individuālā kārtā iesaistoties zinātniskajā darbā konkrētā projektā pie konkrētas tēmas;
- studējošo anketēšanā, aptaujās, pēc kurām tiek noteikti docētāju reitingi un kurās studējošajiem ir iespēja brīvi izteikt savu viedokli par fakultāti un Universitāti kopumā, studiju programmu, studiju infrastruktūru un katru docētāju, kas strādājis ar viņiem konkrētajā semestrī;
- no studējošo pārstāvjiem fakultātes lēmēj institūcijās – fakultātes Domē, Studiju programmu padomēs u.c. Fakultātes Domē aktīvi darbojas 6 studentu pārstāvji. Katra izmaiņa studiju programmās, ieskaitot jaunu kursu iekļaušanu programmā, tiek akceptēta fakultātes Domē. Līdzīgi arī mācībspēku vēlēšanas ir fakultātes Domes kompetencē, kad studenti var paust savu attieksmi pret studiju kursu docētājiem;
- nodaļu vai programmu vadības tikšanās reizēs ar studentiem. Fizikas nodaļas vadība vienu reizi semestrī tiek ar katra kursa visiem studentiem un uzklausa ierosinājumus un piezīmes, arī Matemātikas nodaļā studiju programmu direktori tiek ar kursu studentiem un uzklausa problēmjautājumus, atbilstoši tos risina;
- ar Studentu pašpārvaldes starpniecību.

Studējošo ierosinājumi, izteikumi, komentāri, iebildumi, aizrādījumi, u.c. tiek uz klausīti, apsvērti un pēc to analīzes katedrās, nodaļu valdēs un Studiju programmu padomēs iespēju robežās ņemti vērā.

Attīstības plāns	Veicamie pasākumi	Atbildīgais par izpildi	Vai darīts 2016./17.ak.g.?
Studējošie			
Studentu sekmības līmeņa paaugstināšana	Aicināt darba devējus uz tikšanos ar studentiem, lai radītu lielāku interesi un pārliecību par izvēlēto studiju programmu;	Programmu direktori	Jā
	Uzsākot studijas, veikt Matemātikas nodaļas studentu matemātikas zināšanu pārbaudi; studentiem ar vajākam zināšanām nodrošināt kursu Izlīdzinošais kurss matemātikā	Matemātikas nodaļas vadītājs	Jā

	Izveidot matemātikas ievadkursu fiziķiem, ar pamatelementiem, kurus sākot izmantot fizikas apgūšanā.	Fizikas bakalaura programmas direktors	Jā
	1-2 reizes semestrī tikties ar studentiem, kam ir studiju parādi, pieprasīt parādu nokārtošanas grafiku ar pasniedzēju vīzām;	Programmu direktori, dekāns	Jā
Fizikas un matemātikas studiju programmu un iespēju tajās studēt popularizēšana	Regulāri atjaunot informāciju FMF, FN, MN mājas lapās	Dekāns, nodaļu vadītāji, studiju programmu direktori, FMF sabiedrisko attiecību speciālists	Nodaļu mājas lapās atjaunināts, fakultātes mājas lapā daļēji. Tālākie uzlabojumi tiks veikti pēc LU vizuālo vadlīniju atjaunošanas (orientējoši 2017.gada beigās)
	Piedalīties ikgadējā izstādē "Skola"	Dekāns	Jā
	Piedalīties ar lekcijām skolēnu olimpiāžu uzvarētāju nometnē "Alfa"	Docētāji	Jā
	Izveidot bukletu par FMF studiju iespējām	Dekāns	Jā
	Studiju programmu popularizēšana mācību priekšmetu olimpiādēs, skolēnu zinātnisko darbu konkursos, Jauno fiziķu skolā, Neklātienes matemātikas skolā un līdzīgos pasākumos	Nodaļu vadītāji, studiju programmu direktori	Jā
Studiju programmu satura pilnveidošana			
Studiju kursu satura pilnveidošana	Ik pa trim gadiem atjaunot kursa informāciju LUISA sistēmā	Atbildīgais par nozares kursiem	Studiju kursu aprakstu aktualizēšana tiks pabeigta sagatavojot akreditācijas dokumentus.
	Veikt studentu un absolventu aptaujas par studiju kursu saturu; veikt darba devēju aptaujas par studijās iekļaujamo saturu.	Programmas direktori	Jā
Studiju metožu un formu pilnveidošana	Atjaunot e-studiju informāciju par kursu katru semestri, kad kurss tiek docēts	Docētāji	Daļēji. Minētie pasākumi vērsti uz nākamo akreditāciju 2019. g., tātad plānoti ilgākam laika periodam un pašreizējā brīdī

			uzskatāmi par daļēji realizētiem.
	Veicināt komandas darba formu izkopšanu	Studiju programmu padomes	Daļēji
	Organizēt seminārus par jaunu mācību metožu lietošanu un to rezultātiem (lietderību konkrētosursos)	Studiju programmu padomes	Daļēji
Studiju programmu atbilstības jaunajiem standartiem izvērtēšana	Izvērtēt šā brīža studiju programmu satura atbilstību MK noteikumiem: "Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu" (Ministru kabineta noteikumi Nr. 240, Rīgā 2014. gada 13. maijā) un "Noteikumi par otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības valsts standartu" (Ministru kabineta noteikumi Nr. 512, Rīgā 2014. gada 26. augustā)	Studiju programmu direktori/ studiju programmu padomes	Izvērtēts 2017. g. pavasarī
	Apzināt nepieciešamās izmaiņas studiju programmās, pielāgojoties jaunajiem standartiem. Ieskiecēt izmaiņu ieviešanas laika grafiku.	Studiju programmu direktori/ studiju programmu padomes	Studiju programmu plānos paredzētas izmaiņas, kuras tiks realizētas ar 2018. g. vai 2019. gada rudens semestri
Akadēmiskais personāls			
Nozares praktiķu piesaiste studiju procesam	Praktiskas ievirzes studiju kursus ļaut docēt nozares praktiķiem (piem., kā stundu pasniedzējiem).	Izpilddirektors, studiju programmu direktori	Jā
Jauno docētāju piesaiste	Studiju kursu pasniegšanā stundu pasniedzēju kvalitātē iesaistīt doktorantus un nesen grādu ieguvušos zinātniskos darbiniekus	Nodaļu vadītāji, studiju programmu direktori	Jā (T.Sīle, J.Grūbe, A.Vembris, M.Ščepanskis, A.Šuste, L.Pahirko, u.c.)
Personāla zinātniskā izaugsme	Nodrošināt personālu ar datoriem;	Nodaļu vadītāji	Jā
	Apmaksāt dalību zinātniskās un metodiskās konferencēs (1-2 reizes akadēmiskajā gadā).	Nodaļu vadītāji	Daļēji: šāds risinājums realizēts Matemātikas nodaļā, Fizikas nodaļā konferences finansē no zinātniskajiem projektiem
Ārējie sakari			
ERASMUS+ studentu mobilitāte	Studentu informēšana par mobilitātes iespējām, tikšanās ar studiju programmu pirmā kursa studentiem	Nodaļu ERASMUS koordinatori un	Jā

		studiju programmu direktori	
	ERASMUS līgumu atjaunošana un papildināšana	Nodaļu ERASMUS koordinatori	Jā (līgums ar Lundas universitāti)
	Pirmā kursa doktorantu informēšana par ERASMUS praksi (nav nepieciešams līgums)	Doktora studiju programmu direktori	Jā
Sadarbība ar citām Latvijas augstskolām	Studiju kursu apguve RTU esošā sadarbības līguma (LU-RTU) ietvaros	Studiju programmu direktori	Jā
	Sadarbības iespēju ar reģionālajām augstskolām apzināšana (Ventspils augstskola, Liepājas Universitāte, Daugavpils Universitāte u.c.)	Dekāns, nodaļu vadītāji	Ir uzsāktas sarunas ar VeA par sadarbību specializācijai astronomijā un astrofizikā. Iespējama sadarbība ar Liep.U skolotāju izglītības jomā, realizējot 8.2.1. SAM "Samazināt studiju programmu fragmentāciju un stiprināt resursu koplietošanu" projektus
Prakses līgumi	Slēgt līgumus par profesionālo un akadēmisko studiju programmu prakses vietām (ja paredz studiju plāni)	Nodaļu vadītāji, studiju programmu direktori	Jā
Sadarbība ar profesionālajām organizācijām	Ikgadēja tikšanās ar profesionālo organizāciju pārstāvjiem	Dekāns, nodaļu vadītāji	Daļēji
Sadarbība ar darba devējiem	Regulāri organizēt Darba devēju aptaujas ar mērķi uzturēt studiju programmu kvalitāti un atbilstību darba devēju prasībām	Dekāns, nodaļu vadītāji	Daļēji

1.9.2. Iekšējās kvalitātes nodrošināšanas sistēmas atbilstība prasībām, kas noteiktas Standartos un vadlīnijās kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā, ko izstrādājuši Eiropas asociācija kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā

Latvijas Universitātē Kvalitātes politika (<http://www.lu.lv/par/kvalitate/politika/>) ir apstiprināta ar Senāta 30.01.2012. lēmumu Nr. 187. Kvalitātes pārvaldības sistēma veidota atbilstoši EFQM Izcilības modeļa un Bergenas komunikē vadlīnijām, kas ietver sevī procesu pieeju (EFQM Excellence model 2010 - <http://www.efqm.org/en/> ; Standards and Guidelines for Quality Assurance

in the European Higher Education Area 2005 - <http://www.enqa.eu/files/ENQA%20Bergen%20Report.pdf>). Ārējā kvalitātes novērtēšana notiek atbilstoši Ministru kabineta noteiktajam un atbilstoši EQANIE (European Quality Assurance Network for Informatics Education, <http://www.eqanie.eu/>) standartiem.

LU studiju programmu izstrāde un apstiprināšana tiek veikta saskaņā ar LU studiju programmu nolikumu (LU rīkojums Nr. 236, 29.03.2004.), kurš, diemžēl, jāatzīst par novecojušu, atjaunots nolikums būtu jāizstrādā un jāapstiprina steidzamības kārtībā. Ikgadējo pašnovērtējuma ziņojumu sagatavošanu regulē LU 25.09.2015. rīkojums Nr. 248 “Par prasībām studiju virzienu ikgadējo pašnovērtējuma ziņojumu sagatavošanai”, kas balstās uz MK 14.07.2015. noteikumiem Nr. 407., kuru 7.pielikums “Studiju virziena pašnovērtējums” nosaka sagatavojamā dokumenta struktūru. Līdz ar to ir apstiprināta prasības, ka augstskolai jāveido kontroles mehānismi studiju programmu izstrādei un apstiprināšanai.

Uz studējošo interesēm centrētu studiju procesu nodrošina studentu pārstāvniecība vismaz 20% apmērā no fakultātes Domes, kā arī FSPP un MSPP sastāviem. Līdz ar to studentiem tiek nodrošināta regulāra dalība visu ar studiju procesa kvalitāti saistīto jautājumu apspriešanā studiju virzienā, ieskaitot ikgadējā pašnovērtējuma ziņojuma apspriešanu. Būtisks faktors studējošo viedokļa noskaidrošanā ir aptaujas par studiju kursiem un studiju programmām, kas ļauj studentiem aktīvi piedalīties mācību procesa veidošanā.

Studiju programmās iegūtās kvalifikācijas ir apstiprinātas studiju virziena akreditācijā. Tādi jautājumi, kā studējošo uzņemšana, studiju process, grāda piešķiršana, akadēmiskā personāla pieņemšana darbā, profesionālās kvalifikācijas paaugstināšanas mehānismi, informācijas par studiju programmām publiskošana, pašnovērtējuma ziņojumu sagatavošana un ekspertīze LU notiek stingri saskaņā ar augstskolas normatīvajiem aktiem, kas savukārt pakārtoti LU Kvalitātes politikas kritērijiem un ārējiem nosacījumiem, piemēram, MK noteikumiem, LR Likumiem.

1.9.3. Studiju turpināšanas iespējas un finansiālās garantijas gadījumā, ja likvidē vai reorganizē kādu no studiju virzienam atbilstošajām studiju programmām vai notiek citas izmaiņas

Nr.p.k.	LRI kods	Studiju programmas nosaukums	Līmenis	Līgumi par studiju programmas pārņemšanu likvidācijas gadījumā
1.	42460	Matemātikis statistiķis	Profesionālās augstākās izglītības bakalaura	Matemātiķa statistiķa programmas līgums ar Daugavpils universitāti
2.	43440	Fizika	Bakalaura	Līgums par fizikas programmu studentu pārņemšanu
3.	43460	Matemātika	Bakalaura	Līgums par akadēmisko matemātikas programmu studējošo pārņemšanu
4.	45440	Fizika	Maģistra	Līgums par fizikas programmu studentu pārņemšanu

5.	45460	Matemātika	Maģistra	Līgums par akadēmisko matemātikas programmu studējošo pārņemšanu
6.	51440	Fizika, astronomija un mehānika	Doktora	Līgums ar RTU par fizikas doktora programmas studējošo pārņemšanu
7.	51460	Matemātika	Doktora	Vienošanās starp Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas un Datorikas fakultāti par matemātikas doktora programmas studējošo pārņemšanu.

Matemātika statistiķa un matemātikas bakalaura programmas vienošanās:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=632

Matemātika statistiķa programmas līgums ar Daugavpils universitāti:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=598

Līgums par fizikas programmu studentu pārņemšanu:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=600

Līgums par akadēmisko matemātikas programmu studējošo pārņemšanu:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=599

Līgums ar RTU par fizikas doktora programmas studējošo pārņemšanu:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=601

Matemātikas doktora programmas studējošo pārņemšana:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=821

2. STUDIJU PROGRAMMAS RAKSTUROJUMS

2.1. Matemātiķis statistiķis (Profesionālās augstākās izglītības bakalaura) 42460

2.1.1. Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija

Studiju programmas nosaukums: Profesionālā bakalaura studiju programma "Matemātiķis statistiķis" (kods 42460)

Iegūstamais grāds: profesionālā bakalaura grāds Statistikas matemātikā

Kvalifikācija: Statistikas matemātiķis (kods 2120 02)

2.1.2. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Ar IZM Studiju akreditācijas komisijas 2013. gada 18. decembra lēmumu tika apstiprinātas atbilstošas otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības studiju programmas „Matemātiķis statistiķis” (kods 42460) izmaiņas:

- studiju programmas nosaukuma maiņa uz profesionālo bakalaura studiju programmu „Matemātiķis statistiķis”,
- piešķiramās profesionālās kvalifikācijas maiņa uz „statistikas matemātiķis” un grāda maiņa uz „profesionālo bakalaura grādu statistikas matemātikā”,
- studiju programmas īstenošanas ilguma izmaiņas no 4,5 gadiem uz 4 gadiem.

2013./2014. ak. gadā studenti strādāja pēc profesionālās augstākās izglītības studiju programmas „Matemātiķis statistiķis” (4,5 gadi) plāniem, pavasara semestrī veicot pāreju uz profesionālo bakalaura studiju programmu „Matemātiķis statistiķis”. 2014./2015. ak. gadā pāreja bija pabeigta: 2015. gada 24. janvārī un 2. jūlijā bija pirmie izlaidumi, kuros studenti saņēma diplomus ar Statistikas matemātiķa kvalifikāciju un profesionālo bakalaura grādu statistikas matemātikā.

Matemātiķa statistiķa programmas **mērķis** ir sagatavot kvalificētus matemātiķus un statistiķus Latvijas valsts iestādēm, kā arī privātā sektora uzņēmumiem, vadoties no tā, lai viņu zināšanas un prasmes atbilstu Latvijas Republikas profesiju klasifikatorā minētai profesijai Statistikas MATEMĀTIĶIS (2120 02). Profesijas standarts „Statistikas matemātiķis” ir apstiprināts 2014. gada 4.martā (Ministru kabineta noteikumi Nr. 119). Šobrīd tiek domāts par profesijas standarta atjaunināšanu.

Galvenie **uzdevumi**:

- nodrošināt iespēju, apgūstot *profesionālo bakalaura programmu* un sekmīgi nokārtojot *valsts pārbaudījumus*, iegūt statistikas matemātika piektā līmeņa profesionālo kvalifikāciju un profesionālo bakalaura grādu statistikas matemātikā;
- attīstīt studentos matemātisko domāšanu, veicināt centienus patstāvīgai zināšanu paplašināšanai un praktisko iemaņu nostiprināšanai;
- attīstīt studentos iemaņas patstāvīgu zinātnisko pētījumu veikšanai un to rezultātu praktiskai pielietošanai;
- attīstīt studentos augstu profesionālo ētiku un piedāvāt sociālās pamata prasmes komunikācijā, patstāvīgajā un komandas darbā;
- nodrošināt stabilu un drošu studiju procesu, īstenojot studiju programmas saturu;

2.1.3. Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti

Matemātika statistika studiju programmas plānoto studiju rezultātu iegūtās zināšanas, prasmes un kompetences ir izstrādātas saskaņā ar

1. LR MK 02.12.2008 noteikumiem Nr.990 "Noteikumi par Latvijas izglītības klasifikāciju" 2.līmeņa profesionālās augstākās izglītības un Eiropas kvalifikācijas ietvarstruktūras 6.līmeņa atbilstošo zināšanu, prasmju un kompetences aprakstu;
2. LR MK 26.08.2014 noteikumiem Nr.512 „Noteikumi par otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības valsts standartu”;
3. Statistikas matemātika profesijas standartu (LR MK 04.03.2014 noteikumi Nr.119 “Grozījumi Ministru kabineta 2010.gada 18.maija noteikumos Nr.461 “Noteikumi par Profesiju klasifikatoru, profesijai atbilstošiem pamatuzdevumiem un kvalifikācijas pamatprasībām un Profesiju klasifikatora lietošanas un aktualizēšanas kārtību””)

Saskaņā ar 2014.gada Statistikas matemātika profesijas standartu profesionālās darbības kopsavilkums: statistikas matemātiķis izstrādā zinātniski pamatotu datu vākšanas metodiku; apkopo savāktos datus, analizē tos un skaidro pētījumu un eksperimentu kaitliskos rezultātus; veic zinātniskās pētniecības darbus; izstrādā matemātiskos modeļus; attīsta matemātikas un statistikas teoriju, koncepcijas, pētniecības metodes un lieto tās praksē; sniedz konsultācijas par statistikas metožu lietošanu dažādās zinātņu jomās, tai skaitā: dabaszinātņu, sociālo zinātņu, inženierzinātņu, medicīnas un farmācijas, humanitāro, izglītības zinātņu un pedagogijas un citās darbības jomās.

Pēc sekmīgi apgūtas profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas studentam ir jādemonstrē un jāspēj:

Zināšanas (zināšanas un izpratne):

- pamatzināšanas matemātikas nozarē;
- specializētas zināšanas matemātiskās statistikas apakšnozarē;
- specializētas zināšanas matemātiskajā modelēšanā;
- zināšanas par datu iegūšanu, to matemātisku apstrādi un analizēšanu, iegūto rezultātu interpretēšanu;
- zināšanas par IT izmantošanu dažādu matemātisko un statistisko modeļu apstrādē;

Prasmes (spēja pielietot zināšanas, komunikācija, vispārējās prasmes):

- prasme matemātiski formulēt statistiskās problēmas un uzdevuma nostādni;
- prasme izstrādāt matemātiskos un statistiskos modeļus;
- prasme iegūt statistikas datus;
- prasme izstrādāt un veikt izlases apsekojumus;
- prasme strādāt ar informācijas tehnoloģijām;
- prasme veikt daudzdimensiju analīzi, tai skaitā regresiju un korelāciju analīzi, faktoru analīzi;
- prasme veikt zinātnisko un pētniecisko darbu.

Kompetences (analīze, sintēze un novērtēšana):

- spēj orientēties galvenajos matemātikas un statistikas modeļos un metodēs;
- spēj risināt matemātikas un statistikas problēmas, izmantojot atbilstošās matemātiskās un statistiskās metodes;
- prot izmantot IT paketes datu analīzei un nepieciešamās informācijas iegūšanai;
- spēj izstrādāt un veikt teorētisku pētījumu, analizēt tā rezultātus, izdarīt pamatotus secinājumus;
- prot iegūtos rezultātus prezentēt un interpretēt.

2.1.4. Uzņemšanas noteikumi

Matemātikas statistikas programmas imatrikulācija notiek atbilstoši 2006. gada 10. oktobra Noteikumiem par prasībām, kritērijiem un kārtību uzņemšanai studiju programmās (Ministru kabineta noteikumi Nr. 846), 2010. gada 26. aprīļa Uzņemšanas noteikumiem Latvijas Universitātē (Senāta sēdes lēmums Nr. 363). Katram akadēmiskajam gadam ar LU rīkojumu tiek apstiprināti Imatrikulācijas noteikumi. LU Vispārīgie nosacījumi uzņemšanai pamatstudijās atrodami šeit <http://www.lu.lv/gribustudet/pamatstudijas/visparigie-nosacijumi/>

Imatrikulācijas noteikumi nosaka, ka profesionālā bakalaura studiju programmā Matemātikas statistikas pilna laika klātienē un nepilna laika neklātienē var studēt personas, kam ir iegūta vispārējā vidējā vai profesionālā izglītība un kas nokārtojušas centralizētos eksāmenus matemātikā un latviešu valodā, ja mācību iestāde absolvēta, sākot ar 2004. gadu un vēlāk. Ja izglītība iegūta līdz 2004. gadam, kā arī personas, kuras ieguvušas vidējo izglītību ārvalstīs, un personas ar īpašām vajadzībām – var piedalīties kopējā konkursā uz tiesībām reģistrēties studijām, pamatojoties uz sekmīgām (ne zemākām par 4) vidējās izglītības dokumenta gada atzīmēm.

Uzņemšanas prasības 2017./2018. akadēmiskajam mācību gadam profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmā **Matemātikas statistikas** ir šādas:

- *vērtējuma aprēķināšanas formulas 1. variants*: CE latviešu valodā un literatūrā līdz 2011. gadam vai CE latviešu valodā no 2012. gada (rakstīšana vai tekstveide ($2,5 \times 100 = 250$)) + CE matemātikā līdz 2008. gadam (zināšanas un pamatprasmes ($3,75 \times 100 = 375$) + situāciju analīze ($3,75 \times 100 = 375$)) vai CE matemātikā no 2009. gada (zināšanas un pamatprasmes ($3,5 \times 100 = 350$) + lietošana standartsituācijās/zināšanu lietojums standartsituācijās ($2 \times 100 = 200$) + problēmsituāciju risināšana/zināšanu lietojums nestandarta situācijās ($2 \times 100 = 200$));
- *vērtējuma aprēķināšanas formulas 2. variants*: vidējās izglītības dokumenta gada vidējā atzīme latviešu valodā un literatūrā ($20 \times 10 = 200$) + vidējās izglītības dokumenta gada

atzīme matemātikā (vai vidējā atzīme algebrā un ģeometrijā) ($60 \times 10 = 600$) + vidējās izglītības dokumenta gada vidējā atzīme noteiktos mācību priekšmetos ($20 \times 10 = 200$);

- *priekšrocības*: Latvijas valsts vai starptautiskās matemātikas, fizikas vai informātikas (programmēšanas) olimpiādes 1. – 3. pakāpes ieguvējiem 2017. un 2018. gadā; atklātās fizikas vai matemātikas olimpiādes 1. – 3. vietas ieguvējiem 2017. un 2018. gadā;

2.1.5. Studiju programmas plāns

2016./2017. akadēmiskajā gadā tika realizēts šāds studiju plāns profesionālā bakalaura studiju programmas „Matemātiķis statistiķis” pilna laika klātienē (8 semestri) studentiem

Kursa nosaukums		Pārbaudes veids	KP	Docētājs
Obligātie kursi			108	
Vispārizglītojošie studiju kursi			22	
Valo1392	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II	Eksāmens	4	Lekt. L.T. Lapa
Ķīmi1059	Civilā aizsardzība	Eksāmens	1	
Ekon1021	Ekonomikas teorijas pamati	Eksāmens	4	Lekt. D. Baranova
Filz1025	Filozofijas pamati I	Eksāmens	2	Lekt. A. Sauka
JurZ1037	Ievads Latvijas tiesību sistēmā	Eksāmens	4	Doc. E. Nīmande
Psih1037	Saskarsmes psiholoģija	Eksāmens	2	Dr.psych. M. Veide
VadZ1022	Uzņēmējdarbības pamati	Eksāmens	4	Doc. K. Purmalis
VidZ1032	Vides aizsardzība	Eksāmens	1	Doc. O. Purmalis
Nozares teorētiskie pamatkursi			36	
Mate1023	Algebra I	Eksāmens	5	Prof. M. Belovs Lekt. B. Āboltiņa
Mate1103	Algebra IIS	Eksāmens	2	Lekt. B. Āboltiņa
Mate1022	Analītiskā ģeometrija*	Eksāmens	3	Lekt. J. Smotrovs
Mate1027	Matemātiskā analīze I*	Eksāmens	6	Prof. S. Asmuss Lekt. R. Bēts
Mate1105	Matemātiskā analīze II*	Eksāmens	6	Prof. A. Šostaks Lekt. H. Lapiņa
Mate2069	Matemātiskā analīze III*	Eksāmens	4	Prof. A. Cibulis Lekt. H. Lapiņa
Mate1021	Matemātiskās loģikas un kopu teorijas elementi	Eksāmens	2	Prof. J. Buls
DatZ1042	Programmēšana un datori I	Eksāmens	4	Doc. V. Vēzis
DatZ1065	Programmēšana un datori II	Eksāmens	4	Doc. V. Vēzis
Nozares profesionālās specializācijas kursi			18	

Mate1139	Aktuāro risku vadība	Eksāmens	2	Mg.math. I. Helmane
Mate1104	Gadījuma procesi	Eksāmens	2	Mg.math. L. Pahirko
Mate3113	Laikrindu analīze	Eksāmens	4	Doc. N. Siņenko
Mate3030	Matemātiskā statistika	Eksāmens	4	Asoc. prof. J. Valeinis Mg.math. L. Pahirko
Mate4020	Matemātiķa statistiķa kursa darbs	Kursa darbs/projekts	2	Prof. I. Bula
Mate2032	Varbūtību teorija	Eksāmens	4	Asoc. prof. J. Valeinis Mg.math. L. Pahirko
Prakse			20	
MateR000	Matemātiķa statistiķa pamatprakse	Prakse	20	Prof. I. Bula Asoc. prof. I. Uljane
Valsts pārbaudījums			12	
MateN000	Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs	Bakalaura darbs	12	Prof. I. Bula Asoc. prof. I. Uljane
Ierobežotās izvēles kursi			46	
Mate2134	Diferenciālvienādojumi I	Eksāmens	4	Doc. S. Smirnovs
Mate5315	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati	Eksāmens	4	Doc. N. Siņenko
Mate2063	Ievads kompleksajā analīzē	Eksāmens	2	Prof. S. Asmuss
Mate3188	Izlasses apsekojumi	Eksāmens	4	Dr.math. N. Budkina
Mate3020	Klasiskā kriptogrāfija	Eksāmens	2	Lekt. R. Bēts
MateP002	Masu apkalpošanas matemātiskie modeļi	Eksāmens	4	Dr.math. N. Budkina
Mate2065	Matemātiskā analīze IV	Eksāmens	4	Prof. A. Cibulis Lekt. H. Lapiņa
Mate3047	Matemātiskās un statistiskās programmu paketes	Eksāmens	2	As.prof. J. Valeinis
Mate4077	Operāciju pētīšana	Eksāmens	4	Prof. S. Asmuss
Mate3274	Optimizācijas metodes	Eksāmens	4	Prof. I. Bula
Mate2137	Skaitliskās metodes I	Eksāmens	2	Doc. M. Buiķe
Mate2138	Skaitliskās metodes II	Eksāmens	2	Doc. M. Buiķe
Mate4007	Stratēģisko spēļu teorija	Eksāmens	2	Prof. I. Bula
MateK000	Studiju darbs ar paketi R	Kursa darbs/projekts	2	Asoc. prof. J. Valeinis D. Kašs
Mate3210	Vērtspapīru portfeļi un to vadīšana	Eksāmens	4	Asoc. prof. J. Valeinis

Brīvās izvēles kursi			6	

Saskaņā ar LR MK 26.08.2014. noteikumu Nr. 512 „Noteikumi par otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības valsts standartu” 5.11. punktu ir jārealizē prakse vismaz 20 kredītpunktu apjomā un jāparedz bakalaura studiju programmās arī Vides aizsardzības likumā un Civilās aizsardzības likumā studiju kursu satura prasības. Lai to realizētu, 2017. gada pavasarī atteicāmies no Matemātiķa statistiķa zinātniski-pētnieciskā prakses (MateR001) 6 kredītpunktu apjomā, tādējādi praksi realizējot tikai 20 kredītpunktu apjomā Matemātiķa statistiķa pamatprakse (MateR000). Iegūtajos 6 kredītpunktos tika realizēti šādi jauni kursi: Vides aizsardzība (VidZ1032), 1 kredītpunkts, Civilā aizsardzība (Kīmi1059), 1 kredītpunkts, Aktuāro risku vadība (Mate1139), 2 kredītpunkti, un Matemātiķa statistiķa programmas kursa darbs (Mate4020), 2 kredītpunkti. Kā ierobežotās izvēles kurss aizvadītajā mācību gadā pirmo reizi tika realizēts Studiju darbs ar paketi R (MateK000).

Saskaņā ar LR MK 26.08.2014. minētajiem noteikumiem bakalaura programmas apguves laikā studējošais izstrādā un aizstāv vismaz trīs studiju darbus. 2013. gada studiju programmas reorganizācijas brīdī nebija šādas prasības; šobrīd programmā ir jāizveido vēl pēdējais trešais studiju darbs (tiek plānots 2018./2019. ak. g.).

Prakses Nolikums: https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=608

2.1.6. Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)

Mācību procesā tiek izmantotas dažādas pasniegšanas metodes: lekcijas, praktiskās nodarbības, semināri, u.c. Lekcijas kā pasniegšanas metode studiju programmā tiek izmantotas gan vispārīzglītojošos un nozares studijuursos, gan profesionālās specializācijas studijuursos. To ietvaros studentiem tiek izklāstīti teorētiskie jautājumi, kas tiek ilustrēti ar piemēriem. Praktiskajās nodarbībās pasniedzēja vadībā studenti risina uzdevumus par attiecīgā kursa teorētiskajās lekcijās aplūkoto tēmu un pēc tam katrs students saņem individuālus uzdevumus, kas jāatrisina patstāvīgi un norādītajā termiņā jāiesniedz pasniedzējam. Profesionālās studiju programma paredz praktisku iemaņu iegūšanu un nostiprināšanu, tāpēc vismaz 30% no kursu apjoma tiek realizēti praktiskā veidā. Semināros studenti referē par patstāvīgi izstudētajiem semināra tematikai atbilstošajiem materiāliem vai saviem oriģināliem rezultātiem, kā arī pasniedzējs referē par semināra dalībniekiem aktuālām tēmām. Individuālais darbs paredz mājās izpildāmu uzdevumu risināšanu vai nelielu tēmu izstrādi. Šāda darba forma veicina studentu spējas patstāvīgi veikt noteiktus uzdevumus. Atkarībā no specifiskas vairākos studijuursos tiek izstrādāti patstāvīgā darba uzdevumi, piemēram, studijuursos: Matemātiskā statistika, Matemātiskās un statistiskās programmu paketes, Operāciju pētīšana, u.c.

Visiem studiju kursiem ir studiju plāns, kurā norādīta literatūra, kura ir pieejama LU Fizikas un matemātikas fakultātes bibliotēkā. Kā arī lielākajā daļā studiju kursu pasniedzēji ir sagatavojuši elektroniskus mācību līdzekļus, kuri pieejami pasniedzēju mājaslapās vai arī LU e-studijās (Moodlē). Atbalsts studentu individuālajam darbam tiek nodrošināts, studiju kursu pasniedzējiem konsultējot par kursu problemātiku, praktisko uzdevumu risināšanu un citiem ar studijām saistītiem jautājumiem. Programmas docētāji katra semestra sākumā izziņo iknedēļas konsultāciju laikus. Konsultāciju ilgums ir ne mazāk kā divas akadēmiskās stundas nedēļā.

Sākot ar 2016./2017. ak. g. tiek realizēta tikai viena 20 kredītpunktu prakse. Šī pamatprakse profesionālajā bakalaura programmā paredzēta 7.semestrī. Prakses laikā students pielieto savas teorētiskās un praktiskās zināšanas, kuras apgūtas Matemātiķa statistiķa programmā studiju laikā. Studentam ir jāprot lietot iepriekš apgūtais matemātiskais aparāts. Pamatprakse 20 kredītpunktu apjomā tiek organizēta LR valsts iestādēs vai privātuzņēmumos, kuru darbība ir saistīta ar statistisko datu vākšanu, pētīšanu, analizēšanu, ar matemātiski-ekonomisku modeļu izstrādāšanu un matemātisko metožu izmantošanu (piemēram, Centrālajā statistikas pārvaldē, apdrošināšanas kompānijās, bankās, Valsts ieņēmumu dienestā, Valsts Zemes dienestā, kompānijā Accenture, Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrā un citur). Lielākā daļa studentu slēdz trīspusējos prakses līgumus, bet dažos gadījumos izmanto iespēju iziet praksi iestādē, ar kuru ir noslēgts sadarbības līgums. Prakses līgumi ir noslēgti ar 8 iestādēm: Centrālo statistikas pārvaldi, LU Matemātikas un informātikas institūtu, Nordea Banku, SIA TNS Latvija, Accenture, Dukascopy Bank, SIA CreamFinance Latvia un AS 4finance (ar pēdējo iestādi līgums noslēgts 2016. gada rudenī). Par prakses organizēšanu un norisi atbild attiecīgās iestādes kompetents pārstāvis (prakses vadītājs) un viens no LU Matemātikas nodaļas pasniedzējiem. Prakses gaita un atskaites noformēšanas prasības aprakstītas Prakses nolikumā, ko izstrādājusi Matemātiskās analīzes katedra.

Bakalaura darbs ir galvenais profesionālās bakalaura studiju programmas "Matemātiķis statistiķis" kvalifikācijas apliecinājums, tas ir patstāvīgi veikts pētījums par noteiktu matemātiskās statistikas un/vai matemātisku tēmu ar zinātnisku vai praktisku nozīmi. Bakalaura darba individuālo tēmu un konkrētos uzdevumus katram studentam formulē zinātniskais vadītājs, kura kvalifikācija atbilst bakalaura darbu vadīšanai. Darbu tēmas var būt saskaņotas ar prakses vai darba vietu (tā notiek aizvien biežāk). Bakalaura darba mērķis ir lietot, sistematizēt un paplašināt studiju laikā iegūtās teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas, lietot tās, veicot patstāvīgu zinātnisku vai praktiski nozīmīgu pētījumu, kā arī apkopot un analizēt iegūtos rezultātus, izdarīt secinājumus un formulēt ieteikumus tālākai darbībai. Bakalaura darbs ir jānoformē atbilstoši pastāvošajām prasībām noslēguma darbu izstrādāšanai un aizstāvēšanai Latvijas Universitātē.

2017. gada studiju programmas absolventu labākie noslēguma darbi (novērtēti komisijā ar 9 vai 10) pretendēja uz AS 4finance vienreizējām stipendijām 800, 450 un 250 Eur apmērā. Šāda stipendija sadarbībā starp AS 4finance un LU Fondu tika izveidota 2016.gada nogalē, pirmie stipendiāti šo balvu saņēma 2017. gada Fizikas un matemātikas fakultātes izlaidumā.

Garants akadēmiskā grāda ieguvējiem nepieciešamo prasmju un kompetenču apguvei ir aktīvā akadēmiskā personāla darbība dažādos starptautiskos, kā arī LZP finansētos projektos. Bakalaura darbos izstrādājamās tēmas saistītas ar akadēmiskā personāla pētījumiem šajos projektos. Nereti uz šo darbu bāzes top zinātniska vai metodiska rakstura publikācijas.

Studiju procesa kvalitātes novērtējums balstās uz katedru metodisko semināru darbību, pasniedzēju sagatavoto mācību materiālu ekspertīzi (tajā skaitā ar ārējo ekspertu piedalīšanos), Bakalaura gala pārbaudījumu komisijas slēdzieniem, studējošo, absolventu un darba devēju aptauju analīzi. Studiju procesa kvalitātes novērtējumam seko LU Fizikas un matemātikas fakultātes Matemātikas studiju programmu padome. Studiju procesa kvalitātes novērtējums, līdzās aktīvai zinātniskajai darbībai, ir galvenie kritēriji katedru un Matemātikas nodaļas valdes pozitīviem ieteikumiem mācību spēku ievēlēšanai akadēmiskajos amatos.

2.1.7. Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)

Matemātikā statistiķa programmas studenti pakļaujas Latvijas Universitātes studiju vērtēšanas prasībām un kārtībai. Katrs studiju kurss beidzas ar eksāmenu, kuru rezultātus pasniedzējs vērtē pēc 10 ballu sistēmas. Dažosursos ir paredzēti studentu individuālie darbi, aktīva dalība semināros, u.c. Konkrētais īpatsvars katrai no šīm aktivitātēm galīgajā atzīmē atbilstošajā kursā ir norādīts kursu aprakstos. LU Lēmums Nr. 211 (29.06.2015.) “Studiju kursu pārbaudījumu organizēšanas kārtība Latvijas Universitātē” un LU Rīkojums Nr. 1/190 (01.07.2015.) “Individuālo pārbaudījumu kārtības, rezultātu ievadīšanas un uzskaites kārtība Latvijas Universitātē” reglamentē studiju kursu pārbaudījumus. Vērtēšanas kritēriji ir saskaņoti arī ar Noteikumiem par otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības valsts standartu (Ministru kabineta noteikumi Nr. 512, pieņemti 26.08.2014.)

Prakses noslēdzas ar prakses atskaites rakstisku noformēšanu un publisku aizstāvēšanu. Prakses gaita un aizstāvēšanas procedūra aprakstīta Prakses nolikumā.

„Nolikums par noslēguma pārbaudījumiem Latvijas Universitātē” (apstiprināts ar 2011. gada 27. decembra LU Senāta lēmumu Nr. 183) un „Prasības noslēguma darbu (bakalaura, maģistra darbu, diplomdarbu un kvalifikācijas darbu) izstrādāšanai un aizstāvēšanai Latvijas Universitātē” (apstiprinātas ar 2012. gada 3. februāra LU rīkojumu Nr. 1/38) nosaka vienotas prasības noslēguma darbu izstrādei un noformēšanai, kā arī reglamentē noslēguma darbu aizstāvēšanas kārtību LU.

Dokumentus par LU iespējamo studiju pārbaudījumu veidiem un kārtību var atrast LU mājaslapā: <http://www.lu.lv/studentiem/dokumenti/celvedis/parbaudijumi/>

2.1.8. Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem

Kopš Latvijas iestāšanās Eiropas Savienībā ir aktualizējusies problēma par speciālistiem, kas spētu kompetenti un kvalitatīvi darboties statistikas jomā. ES likumdošana prasa sistemātiski veikt dziļāku, matemātiski pamatotu statistisko analīzi dažādās tautsaimniecības, izglītības u.c. jomās. Šādi speciālisti ir nepieciešami gan valsts iestādēs, gan privātā sektora uzņēmumos (ministrijās, pašvaldībās, auditorfirmās, apdrošināšanas sabiedrībās, u.c.). Vienīgā akreditētā profesionālās augstākās izglītības studiju programma Latvijā, kas paredz speciālistu ar dziļām zināšanām gan matemātiskajā, gan matemātiskajā statistikā un vienlaicīgi ar labām iemaņām praktiskajā darbā, ir LU Matemātikā statistiķa programma.

Latvijas Ekonomikas ministrijas 2016. gada “Informatīvajā ziņojumā par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm” uzsvērts (71.lpp, https://www.em.gov.lv/files/tautsaimniecibas_attistiba/dsp/EMZino_06_160616.pdf): “Savukārt citās izglītības jomās var nākties saskarties ar nepieciešamo speciālistu iztrūkumu. Visātrāk tas varētu izpausties dabaszinātņu, matemātikas un informācijas tehnoloģiju grupā.”

Matemātikā statistiķa studiju programmas absolventu visas aptaujas uzrāda, ka studenti ir veiksmīgi atraduši darba vietas vai, ja nestrādā, tad turpina mācības maģistrantūrā. Bieži ir gadījumi, ka studenti paliek strādāt tieši tajā uzņēmumā, kurā izgājuši praksi. Tā 2016.gada rudens prakses aizstāvēšanas laikā 19 studenti no 23 apgalvoja, ka ir uzsākuši vai turpina darbu prakses vietas uzņēmumos. Matemātikā statistiķa studiju programmas absolventi lielākoties atrod darba vietas bankās un apdrošināšanas iestādēs, kā arī kredītiestādēs, strādājot tur par dažāda veida analītiķiem. Kā atzīts Oksfordas universitātes mājaslapā, tad viņu absolventi darbu atrod apdrošināšanas un finanšu pakalpojumu profesijās līdzīgi, kā tas ir arī pie mums:

<https://www.ox.ac.uk/admissions/undergraduate/courses-listing/mathematics-and-statistics?wssl=1>

Īpašu interesi tieši pēdējo gadu laikā par matemātiķiem statistiķiem ir izrādījusi IT firma Accenture, kuras pārstāvji ir nākuši gan pie mūsu studentiem ar prakses un darba piedāvājumiem. 2017. g. darba devēju aptaujas anketa liecina, ka firmā Accenture šobrīd strādā 8 Matemātiķa statistiķa programmas absolventi. Šī interese nav nejauša, jo ir aktualizējusies lielo datu (*big data*) apstrādes problēma, kurā būtisku lomu ieņem tieši cilvēki ar prasmēm matemātikā un statistikā. Līdz ar to Matemātiķa statistiķa studiju programmas absolventiem tā ir viena no visplašākajām nodarbinātības perspektīvām, ko apliecina tādas mājaslapas kā *McKinsey Global Institute* pētījums <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/how-we-help-clients/advanced-analytics>

Daudzi Matemātiķa statistiķa studiju programmas studenti praksi iziet Centrālajā statistikas pārvaldē (CSP), tur atrodot arī savu darba vietu. 2016. gada rudenī CSP strādāja 15 programmas absolventi. No Centrālās statistikas pārvaldes saņemtajā 2016. gada atsauksmē (pievienota pašnovērtējuma ziņojuma pielikumos) atzinīgi novērtēta profesionālā bakalaura studiju programma "Matemātiķis - statistiķis" un pausts uzskats, ka šī programma arī nākotnē nodrošinās atzīstamu jauno datu analīzes speciālistu sagatavotības līmeni, kas ļaus tiem veiksmīgi iekļauties darba tirgū. No 2015. gada Pētījuma par valsts pārvaldes lomu un attīstību nākotnē (http://www.mk.gov.lv/sites/default/files/editor/petijums_par_valsts_parvaldes_lomu_un_attistibu_n_akotne.pdf) var secināt, ka tieši Matemātiķa statistiķa studiju programmā apgūtās kompetences, prasmes un zināšanas būs aktuālas nākotnē. Tieši statistikas prasmju nepieciešamību Latvijā pieprasa 04.06.2015. Saeimā pieņemtais Statistikas likums (Likums stājās spēkā 2016. gada 1. janvārī).

Atsauksmes par studentu praktikantu darbu (2016. g. rudens prakse), skat.:

Atsauksme par Matemātiķa statistiķa praksi 2017, Nr.1	https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1203
Atsauksme par Matemātiķa statistiķa praksi 2017, Nr.7	https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1209
Atsauksme par Matemātiķa statistiķa praksi 2017, Nr.6	https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1208
Atsauksme par Matemātiķa statistiķa praksi 2017, Nr.5	https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1207
Atsauksme par Matemātiķa statistiķa praksi 2017, Nr.4	https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1206
Atsauksme par Matemātiķa statistiķa praksi 2017, Nr.3	https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1205
Atsauksme par Matemātiķa statistiķa praksi 2017, Nr.2	https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1204

Atsauksmes par studentu praktikantu darbu (2015. g. rudens prakse), skat.:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=606
https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=603
https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=607
https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=605

Atsauksme par Matemātiķa statistiķa programmu (2016. g. atsauksme no CSP):

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=602

2.1.9. Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana

Profesionālā bakalaura studiju programma Matemātiķis statistiķis IZM Studiju akreditācijas komisijas lēmumu saņēma 2013. gada 18. decembrī. Pirmie studenti, kas mācās pēc šīs pēdējās akreditācijas studiju plāniem, studijas uzsāka 2014. gada 1. septembrī. 2014./2015. akadēmiskā gada laikā tika panākts, ka visi studējošie, kas studijas bija sākuši iepriekš akreditētajā programmā, apgūst pārakreditētās studiju programmas studiju kursus.

Lai Matemātiķa statistiķa profesionālā studiju programma kļūtu par profesionālo bakalaura studiju programmu, tās saturā un organizācijā tika veiktas daudzas izmaiņas, kas ietvēra gan recenzentu kritiku, gan saskaņotību ar profesijas standartu un likumdošanu. Studiju programma tika pārakreditēta 2013. gada 18. decembrī. Par šo studiju programmu nav saņemti jauni ekspertu atzinumi un ieteikumi.

Bet ir saņemts studiju virziena “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” pašnovērtējuma par 2015./2016. ak. g. eksperta atzinums. Viena no kritiskajām piezīmēm atgādina, ka netiek atjaunota kursu informācija LUISA sistēmā un e-studiju vidē. Kursu aprakstu atjaunināšana tika aizsākta 2017. gada vasarā un paredzēts to pabeigt līdz gada beigām. Pasniedzējiem tiek prasīts atjaunot informāciju e-studijās un izstrādāt atbilstošus materiālus katru akadēmisko gadu.

Eksperts ir norādījis, ka nepieciešams izvērtēt programmas satura atbilstību “Noteikumiem par otrā līmeņa profesionālās izglītības valsts standartu” (MK noteikumi Nr. 512, 26.08.2014). Šāda izvērtēšana ir notikusi līdz ar Noteikumu parādīšanos. 2013. gada decembrī akreditētajā Matemātiķa statistiķa studiju programmā pēc šiem Noteikumiem trūka vides aizsardzības, civilās aizsardzības kursu, kā arī nebija 3 studiju darbu. Tā kā Noteikumos obligātās prakses apjoms tika samazināts no 26 kredītpunktiem uz 20 kredītpunktiem, tad esam atteikušies no 6 kredītpunktu prakses un jau aizvadītajā akadēmiskajā gadā (skatīt studiju plānu) tika realizēti kursi Civilā aizsardzība (1 kredītpunkts), Vides aizsardzība (1 kredītpunkts), Studiju darbs ar paketi R (2 kredītpunkti) un Matemātiķa statistiķa kursa darbs (2 kredītpunkti). Piesakot studiju virzienu akreditācijai, tiek pārskatīts vēl un vēlreiz esošais studiju plāns un tiks iekļauts trešais studiju darbs.

2.1.10. Pielikumi studiju programmas raksturojumam

2.1.10.1. Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija

Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas obligātā satura atbilstība Noteikumiem par otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības valsts standartu (Ministru kabineta noteikumi Nr. 512, pieņemti 26.08.2014.) atspoguļota 2.1.10.1.tabulā.

Pēc satura studiju programma ir izveidota atbilstoši Statistikas matemātiķa profesijas 5. kvalifikācijas līmeņa standartam (profesijas standarts „Statistikas matemātiķis” ir apstiprināts 2014. gada 4. martā (Ministru kabineta noteikumi Nr. 119)).

2.1.10.1.tabula. Matemātiķa statistiķa programmas atbilstība valsts standartam

Noteikumi par otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības valsts standartu	Profesionālā bakalaura studiju programma Matemātiķis statistiķis
11. Bakalaura programmas obligāto saturu veido	
Bakalaura programmas apjoms ir vismaz 160 kredītpunktu.	Matemātiķa statistiķa programmas apjoms ir 160 kredītpunktu.
11.1. vispārizglītojošie studiju kursi vismaz 20 kredītpunktu apjomā. Studijuursos iekļauj moduli uzņēmējdarbības profesionālās kompetences veidošanai (6 kredītpunktu apjomā);	Vispārizglītojošie studiju kursi (Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II (4 krp), Filozofijas pamati I (2 krp), Saskarsmes psiholoģija (2 krp), Ekonomijas teorijas pamati (4krp), Ievads Latvijas tiesību sistēmā (4 krp), Uzņēmējdarbības pamati (4 krp), Civilā aizsardzība (1 krp), Vides aizsardzība (1 krp)) sastāda 22 krp.
11.2. nozares (profesionālās darbības jomas) teorētiskie pamatkursi un informācijas tehnoloģiju kursi, kuru apjoms ir vismaz 36 kredītpunkti;	Nozares teorētiskie pamatkursi (Matemātiskā analīze I*, II*, III* (16 krp), Algebra I* un IIS (7 krp), Analītiskā ģeometrija* (3 krp), Matemātiskās loģikas un kopu teorijas elementi (2 krp)) un informācijas tehnoloģiju kursi (Programmēšana un datori I un II (8 krp)) sastāda 36 krp.
11.3. nozares (profesionālās darbības jomas) profesionālās specializācijas kursi, kuru apjoms ir vismaz 60 kredītpunktu;	Nozares profesionālās specializācijas kursi (Aktuāro risku vadība (2 krp), Varbūtību teorija (4 krp), Matemātiskā statistika (4 krp), Gadījuma procesi (2 krp), Laikrindu analīze (4 krp), Matemātiskā analīze IV (4 krp), Diferenciālvienādojumi I (4 krp), Ievads algoritmu teorijā (2 krp), Klasiskā kriptogrāfija (2 krp), Skaitliskās metodes I un II (4 krp), Ievads kompleksajā analīzē (2 krp), Optimizācijas metodes (4 krp), Ekonomisko modeļu matemātiskie pamati* (2 krp), Mikroekonomika (matemātiskie pamati) (2 krp), Operāciju pētīšana (4 krp), Masu apkalpošanas matemātiskie modeļi (4 krp), Stratēģisko spēļu teorija (2 krp), Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati (4 krp), Matemātiskās un statistiskās programmu paketes (2 krp), Izlases apsekojumi (4 krp), Vērtspapīru portfeļi un to vadīšana (4 krp)) pārsniedz 60 krp apjomu.

11.4. izvēles daļas kursi vismaz 6 kredītpunktu apjomā;	Brīvās izvēles kursi ieplānoti 6 kredītpunktu apjomā.
11.5. prakse vismaz 20 kredītpunktu apjomā;	Matemātiķa statistiķa pamatprakse (20 krp)
11.6. valsts pārbaudījums, kura sastāvdaļa ir bakalaura darba vai diplomdarba (diplomprojekta) izstrāde un aizstāvēšana, vismaz 12 kredītpunktu apjomā.	Bakalaura darba izstrāde un aizstāvēšana sastāda 12 krp.
12. Papildus šo noteikumu 11. punktā minētajiem nosacījumiem bakalaura programmā ietver arī Vides aizsardzības likumā un Civilās aizsardzības likumā noteiktās studiju kursu satura prasības.	Kursi Vides aizsardzība (1 krp) un Civilā aizsardzība (1 krp) tiek docēti sākot ar 2017.gada pavasara semestri.
13. Bakalaura programmas studiju kursu izvēli, studiju kursu apjomu un saturu, kā arī prakses saturu atbilstoši iegūstamajam profesionālajam grādam un profesionālajai kvalifikācijai nosaka saskaņā ar profesijas standartu (ja tas ir apstiprināts Profesionālās izglītības un nodarbinātības trīspusējās sadarbības apakšpadomē).	Salīdzinājumu ar profesijas standartu skatīt zemāk 2.2.2.2.tabulā.
14. Bakalaura programmas apguves laikā studējošais izstrādā un aizstāv vismaz trīs studiju darbus.	Sākot ar 2017. gada pavasara semestri notiek Matemātiķa statistiķa kursa darbs (2 krp) un Studiju darbs ar paketi R (2 krp). Trešo studiju darbu plānots izveidot 2017./2018. akadēmiskajā gadā

Standartā profesionālās darbības pamatuzdevumu veikšanai nepieciešamo zināšanu salīdzinājums veikts 2.1.10.2.tabulā.

2.1.10.2. tabula. Matemātiķa statistiķa programmas atbilstība profesijas standartam

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=597

Profesijas standarts	Matemātiķa statistiķa programmas kursi, kas prasības nodrošina
1. Profesionālās darbības pamatuzdevumu veikšanai nepieciešamās zināšanas priekšstata līmenī	
1.1. Eiropas Savienības konvencija par personas datu aizsardzību	Ievads Latvijas tiesību sistēmā
1.2. Vietējās un starptautiskās ekonomiskās vides, tirgus attīstības tendences un perspektīvas	Ekonomikas teorijas pamati, Uzņēmējdarbības pamati

1.3. Starptautiskie finanšu un vērtspapīru tirgi	Vērtspapīru portfeļi un to vadīšana
1.4. Statistikas teorijas	Matemātiskā statistika
1.5. Ar darbu profesijā saistītās Latvijas un starptautiskās tiesību normas	Ievads Latvijas tiesību sistēmā
2. Profesionālās darbības pamatuzdevumu veikšanai nepieciešamās zināšanas izpratnes līmenī	
2.1. Tautsaimniecības attīstība	Ekonomikas teorijas pamati; Uzņēmējdarbības pamati
2.2. Profesionālie termini valsts valodā un vismaz divās svešvalodās	Studijas notiek valsts valodā, pasniedzēju pienākums ir profesionālos terminus dot vairākās svešvalodās
2.3. Apdrošināšanas tirgi	Aktuāro risku vadība
2.4. Makro- un mikroekonomikas, finanšu, demogrāfijas, sabiedrības veselības, u.c. statistikas rādītāju analīze	Ekonomikas teorijas pamati, Uzņēmējdarbības pamati, Mikroekonomika (matemātiskie pamati), Matemātiskā statistika, Vērtspapīru portfeļi un to vadīšana, Izlasses apsekojumi
2.5. Patērētāju tiesību aizsardzība	Ievads Latvijas tiesību sistēmā
2.6. Valsts statistikas likums, Komerclikums, Fizisko personu datu aizsardzības likums	Ievads Latvijas tiesību sistēmā
3. Profesionālās darbības pamatuzdevumu veikšanai nepieciešamās zināšanas lietošanas līmenī	
3.1. Matemātiskā statistika	Matemātiskā statistika
3.2. Varbūtību teorija	Varbūtību teorija
3.3. Laikrindu analīze	Laikrindu analīze
3.4. Optimizācijas metodes	Optimizācijas metodes
3.5. Matemātiskā analīze	Matemātiskā analīze I*, II*, III*, IV
3.6. Izlasses apsekojumi	Izlasses apsekojumi
3.7. Gadījuma procesi	Gadījuma procesi
3.8. Datorprogrammas, pielietošana	to Programmēšana un datori I* un II,

	Matemātiskās un statistiskās programmu paketes, Skaitliskās metodes I un II
3.9. Vērtspapīru portfeli	Vērtspapīru portfeli un to vadīšana
3.10. Ekonometrija	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati
3.11. Masu apkalpošanas modeļi	Masu apkalpošanas matemātiskie modeļi
3.12. Matemātisko modeļu veidošana	Ekonomisko modeļu matemātiskie pamati, Stratēģisko spēļu teorija, Operāciju pētīšana
3.13. Lineārā programmēšana	Operāciju pētīšana
3.14. Informācijas tehnoloģijas	Programmēšana un datori I* un II, Matemātiskās un statistiskās programmu paketes Studiju darbs ar paketi R
3.15. Prezētāciju veidošana un pasniegšana	Matemātiķa statistiķa kursa darbs Studiju darbs ar paketi R
3.16. Biroja tehnika un tās pielietošanas iespējas	Programmēšana un datori II
3.17. Pētnieciskā darba metodoloģija	Matemātiķa statistiķa kursa darbs, Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs
3.18. Valsts valoda	Studijas notiek valsts valodā
3.19. Divas svešvalodas saziņas līmenī	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II, Brīvās izvēles kursi
3.20. Projektu izstrāde, vadīšana un īstenošana	Matemātiķa statistiķa kursa darbs Matemātiķa statistiķa pamatprakse, Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs
3.21. Darba aizsardzība	Matemātiķa statistiķa pamatprakse
3.22. Darba tiesiskās attiecības	Ievads Latvijas tiesību sistēmā

2.1.10.2. Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija

<i>Apz.</i>	<i>Normatīvs</i>	<i>Izmaksas</i>
-------------	------------------	-----------------

N1	darba alga uz vienu studiju vietu gadā	€ 1 134,94
N2	darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	€ 267,73
N3	komandējumu un dienesta braucienu izmaksas	€ 3,62
N4	pakalpojumu apmaksas	€ 95,59
N5	materiāli, energoresursi, ūdens un inventārs	€ 93,46
N6	grāmatu un žurnālu iegāde	€ 22,41
N7	iekārtu iegādes un modernizēšanas izmaksas	€ 75,70
T _b - vienas studiju vietas izmaksas gadā (N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7)		€ 1693,45

2.1.10.3. Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām

Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programma „Matemātiķis statistiķis” ir vienīgā tāda veida programma Latvijā. Vistuvāk šai programmai Latvijā ir Matemātikas bakalaura programma, kas tiek realizēta LU FMF, kā arī Matemātikas bakalaura programma Daugavpils universitātē, bet ne viena, ne otra nesagatavo statistiskās matemātikas speciālistus, kā arī nedod profesionālo kvalifikāciju. Kaimiņvalstīs – Lietuvā un Igaunijā – ir atrodamas studiju programmas, kuru absolventiem tiek piešķirts bakalaura grāds statistikā (bez kvalifikācijas).

Matemātiskās statistikas virziena studiju programma, kuras studiju ilgums ir 4 gadi un kredītpunktu apjoms ir 240 ECTS, ir bakalaura studiju programma *Pielietojamā statistika un ekonometrija* (Applied Statistics and Econometrics), kuru iespējams apgūt **Vilņas Ģedimina tehniskajā universitātē** (Vilniaus Gedimino technikos universitetas), Lietuvā. Informāciju par studiju kursiem var atrast:

<https://medeine.vgtu.lt/programos/programa.jsp?fak=10&prog=119&sid=F&rus=U&klb=en>

Absolvējot šo programmu, tiek iegūts bakalaura grāds statistikā. 2.1.12.1. tabulā redzams Pielietojamās statistikas un ekonometrijas programmas studiju kursu sadalījums pa semestriem un Matemātiķa statistiķa programmas atbilstošais (vai līdzīgs) kurss.

2.1.12.1.tabula. VGTU un LU programmu salīdzinājums.

Studiju kursi VGTU	ECTS		Studiju kursi LU
1.semestris			
Programming C	6	6	Programmēšana un datori I
Differential Calculus	8	9	Matemātiskā analīze I
Introduction to Studies	3		
Matrix Calculation	6	7,5	Algebra I
Management	4	6	Uzņēmējdarbības pamati

English Language 1			
vai	3	6	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II
Basic English Language 1			
2.semestris			
Object-Oriented Programming	5	6	Programmēšana un datori II
Integral Calculus	8	9	Matemātiskā analīze II
Discrete Mathematics	7	3	Algebra II
Mikroэкономика	4	6 (3)	Ekonomikas teorijas pamati (vai Mikroekonomika (matemātiskie pamati))
English Language 2	3		
vai		6	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II
Basic English Language 2	3		
Ethics	3		
Vai			
Logic	3	3	Matemātiskās loģikas un kopu teorijas elementi
3.semestris			
Ordinary Differential Equations	5	6	Diferenciālvienādojumi I
Probability Theory	6	6	Varbūtību teorija
Statistical Computer Software	6	3	Matemātiskās un statistiskās programmu paketes
Macroeconomics	4	6	Ekonomikas teorijas pamati
Selected Topics of Analysis 1	6	6	Matemātiskā analīze III
Philosophy	3		
Vai		3	Filozofijas pamati I
Philosophy of Technology	3		
4.semestris			
Database Management	5		
Basic Mathematical Modelling	5	3	Ekonomisko modeļu matemātiskie pamati
Mathematical Statistics	7	6	Matemātiskā statistika
Cognitive Practice (2 weeks)	3	30	Matemātiķa statistiķa pamatprakse (20 nedēļas)
Selected Topics of Analysis 2	6	6	Matemātiskā analīze IV
Free choice obligatory course	4	9	Brīvās izvēles kursi
5.semestris			
Theory of Random Processes	5	3	Gadījuma procesi
Statistical Quality Control	5		

Econometrics 1	6	6	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati
Optimization Methods	6	6	Optimizācijas metodes
Numerical Methods	5	3+3	Skaitliskās metodes I un II
Law	3	3	Ievads Latvijas tiesību sistēmā
6.semestris			
Econometric 2	7		
Statistical Methods of Capital Assets	5	6	Vērtspapīru portfeļi un to vadīšana
Sampling Methods	7	6	Izlases apsekojumi
The Statistical Analysis of Categorical Variables	7		
Free choice obligatory course	4	9	Brīvās izvēles kursi
7.semestris			
Bachelor Graduation Thesis 1	3	18	Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs
Production Practice (8 weeks)	12	30	Matemātiķa statistiķa pamatprakse (20 nedēļas)
Data Analysis	6		
Specific Purpose Language Culture	3		
Essentials of Queueing Theory vai Technometrics	6 6	6	Masu apkalpošanas matemātiskie modeļi
8.semestris			
Actuarial Mathematics	5	6	Aktuāro risku vadība
Experiment Design	5		
Bachelor Graduation Thesis 2	7	18	Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs
Bachelor Graduation Thesis 3	8	18	Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs
Economic Statistics vai Reliability Theory vai Solution to Multi-Criteria Problems	5 5 5		
		3	Saskarsmes psiholoģija
		4,5	Analītiskā ģeometrija
		6	Operāciju pētīšana
		6	Laikrindu analīze
		3	Ievads kompleksajā analīzē
		6	Operāciju pētīšana
		3	Klasiskā kriptogrāfija
		3	Ievads algoritmu teorijā

Pēc šīs tabulas redzams, ka Pielietojamās statistikas un ekonometrijas programmā ir vairāk matemātiskās statistikas kursu nekā Matemātiķa statistiķa programmā. Būtisko atšķirību veido tas, ka Matemātiķa statistiķa programmā ir nedaudz vairāk klasiskās matemātikas kursu un daudz garāka ir prakse – 10 nedēļas pret 20 nedēļām jeb 15 ECTS pret 30 ECTS.

Kaimiņos Igaunijā Tartu universitāte Pasaules universitāšu rangā 2016-2017 (World University Rankings) ieņem 301-350 vietā: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/university-of-tartu#ranking-dataset/589595>

Matemātiskās statistikas bakalaura programma Tartu universitātē tika akreditēta 2002. gadā kā 4-gadīgā bakalaura programma 160 kredītpunktu apjomā un pārkreditēta ar lielām izmaiņām 2005. gadā jūnijā uz nenoteiktu laiku kā 3-gadīgā bakalaura programma 120 kredītpunktu jeb 180 ECTS apjomā. Beidzot šo programmu, tiek iegūts zinātņu bakalaura grāds (Bachelor of Science). Informāciju par šo un citām Tartu universitātes studiju programmām var iegūt mājas lapā <https://www.is.ut.ee/pls/ois/!tere.tulemast> (jāpāriet uz angļu valodu, jāizvēlas Curricula, tad Faculty of Science and Technology, tad var izvēlēties Mathematical Statistics, bachelor's studies). 2.1.12.2. tabulā apkopota informācija par studiju kursiem, kurus var apgūt Tartu universitātē un kurus Latvijas Universitātē.

2.1.12.2.tabula. TU un LU programmu salīdzinājums.

Studiju kursi TU	ECTS		Studiju kursi LU
1. Obligatory Base Modules (48 ECTS)			
1.1 Field-specific base module (24 ECTS)			
Calculus I	6	9	Matemātiskā analīze I
Calculus II		9	Matemātiskā analīze II
Vai	6	7,5	Algebra I
Algebra and Geometry		4,5	Analītiskā ģeometrija
Probability and Statistics I	6	6	Varbūtību teorija
		6	Matemātiskā statistika
Transition to Advanced Mathematics	6		
Vai			
Set Theory and Discrete Mathematics	6	3	Matemātiskās loģikas un kopu teorijas elementi
1.2. Field-specific base module II (24 ECTS)			
Algebra I	6	3	Algebra IIS
Analytic Geometry	6	4,5	Analītiskā ģeometrija
Computer Programming	6		
Vai			Programmēšana un datori I
Introduction to Programming II	3		
Databases	6		

2. Narrow Field Modules (48 ECTS)			
2.1. Compulsory field module I (24 ECTS)			
Data Analysis I	3		
Introduction to Speciality of Statistics	3		
Mathematical Statistics I	6	6	Matemātiskā statistika
Monte-Carlo Methods	6		
Probability and Statistics II	6	6	Varbūtību teorija
Stochastic Processes	6	3	Gadījuma procesi
2.2. Narrow field module from computer science (24 ECTS)			
Algorithms and Data Structures	6	3	Ievads algoritmu teorijā
Computer Security	6	3	Klasiskā kriptogrāfija
Object-oriented Programming	6		
Software Engineering	6		
2.3. Narrow field module II from mathematics (24 ECTS)			
Calculus IV	6	6	Matemātiskā analīze IV
Differential Equations	6	6	Diferenciālvienādojumi I
Functional Analysis I	6		
General Topology I	6		
Introduction to Complex Analysis	6	3	Ievads kompleksajā analīzē
Measure and Lebesgue Integral	6		
2.4. Module of teacher training (24 ECTS)			
Šeit tiek piedāvāti 12 dažādi 3 ECTS kursi saistībā ar skolotāja profesiju			
3. Specialisation Modules (48 ECTS)			
3.1. Compulsory speciality module (24 ECTS)			
Categorical Data Analysis	3		
Data Analysis II	6		
Design of Experiments	3		
Matrix Calculas for Statistics	3		
Non-Parametric Statistics	3		
Survey Sampling Theory I	6	6	Izlases apsekojumi
3.2. Speciality module II (24 ECTS)			
Application Software: R	2	3	Studiju darbs ar paketi R
		3	Matemātiskās un statistiskās programmu paketes
Application Software: SAS	3		
Biostatistics	5		
English for Students of mathematical Statistics	3	6	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II
Information Theory	3		
Introduction to Financial Mathematics	5		

Life Insurance Mathematics	5	3	Aktuāro risku vadība
Market Research	3		
Mathematical Models in Population Genetics	3		
Population Statistics	3		
Professional Practice	6	30	Matemātiķa statistiķa pamatprakse
Typesetting Mathematical Text	3		
4. Elective Modules (12 ECTS)			
4.1. . (12 ECTS)			
Real Analysis	6	6	Matemātiskā analīze III
Numerical Methods	6	3+3	Skaitliskās metodes I un II
4.2. Elective Subject Modules on Speciality (12 ECTS) Elective			
5. Optional courses (12 or 0 ECTS)			
6. Graduation Thesis (12 ECTS)			
Estonian Orthography and Composition	3		
Graduation Thesis	9	18	Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs
		26	Vispārizglītojošie studiju kursi
		6	Laikrindu analīze
		6	Optimizācijas metodes
		3	Ekonomisko modeļu matemātiskie pamati vai Mikroekonomika (matemātiskie pamati)
		6	Operāciju pētīšana
		6	Masu apkalpošanas matemātiskie modeļi
		3	Stratēģisko spēļu teorija
		6	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati
		6	Vērtspapīru portfeļi un to vadīšana

2.1.12.2. tabula parāda diezgan būtiskas atšķirības starp abām programmām. Tartu universitātes studiju programmā ir vairāk un sīkāk izdalīti kursi, kas saistīti ar datorzinībām un programmatūru lietošanu, kā arī studiju programma ir izveidota tā, lai absolventi būtu ieinteresēti tālāk studēt Tartu universitātes finanšu un aktuārmatemātikas maģistrantūrā (Financial and Actuarial Mathematics, master's studies).

Pasaules universitāšu ranga mājaslapa: <https://www.timeshighereducation.com/student/what-to-study/mathematics-statistics> kā vienu no iespējām, kur studēt statistiku un matemātiku, piedāvā Oksfordas universitāti (University of Oxford) Lielbritānijā, kas pasaules universitāšu rangā ieņem 1. vietu. Studijas pašā labākajā universitātē pasaulē būtiski atšķiras ar studiju organizāciju. Bet no mājaslapas http://www.stats.ox.ac.uk/study_here/bammath_maths_and_statistics/course_structure var saprast, ka matemātikas un statistikas studijās pirmais gads ir kopīgs ar tīrajām matemātikas studijām un pēc tam pievienojas statistikas kursi, kā arī studiju ilgums var būt 3 vai 4 gadi ar atšķirīgu grādu BA vai MMath (padziļinātas studijas). Programmas pieejamajos materiālos internetā nav atrodams pilns studiju kursu saraksts un norādes par kredītpunktiem, bet pēc atrastās informācijas var secināt, ka šī studiju programma ir salīdzināma ar Matemātiķa statistiķa profesionālo bakalaura studiju

programmu, tikai Oksfordas universitātes programmā nav prakses, kā arī nav vispārizglītojošo kursu. Zemāk redzamajā attēlā nosaukti kursi pa gadiem, bet mājaslapā vēl ir norādīti papildus kursi matemātikā, kas ietver Matemātiķa statistiķa programmas matemātikas kursu daļu.

1st year	2nd year	3rd year	4th year (extended terms)
<p>Courses</p> <p>Compulsory 1st year includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algebra • Analysis • Probability and statistics • Geometry and dynamics • Multivariate calculus and mathematical models 	<p>Courses</p> <p>Current core courses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probability • Statistics • Algebra • Differential equations • Complex analysis <p>Current options:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistical programming and simulation • Other options in mathematics 	<p>Courses</p> <p>Current options include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applied & computational statistics • Statistical inference • Applied probability • Statistical lifetime models • Actuarial science • Wide range of options in Mathematics 	<p>Courses</p> <p>Current options:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stochastic models • Network analysis • Statistical data mining and machine learning • Advanced simulation models • Bayes methods • Probabilistic combinatorics • Options in Mathematics <p>Statistics project</p>
<p>Assessment</p> <p>First University examinations: Five compulsory papers.</p>	<p>Assessment</p> <p>Final University examinations, Part A: Four core papers and four or five optional papers.</p>	<p>Assessment</p> <p>Final University examinations, Part B: The equivalent of eight written papers including assessed practicals.</p>	<p>Assessment</p> <p>Final University examinations, Part C: The equivalent of eight written papers. Upper second required to progress to Part C.</p>

Līdz ar šo triju ārvilstu studiju programmu apskatu, varam izdarīt slēdzienu, ka Matemātiķa statistiķa profesionālā bakalaura studiju programma ir salīdzināma ar iepriekš apskatītajām programmām un sniedz atbilstošu augstāko izglītību matemātikas un statistikas jomā.

Kaut arī kopumā Latvijā ir liela nepieciešamība pēc statistikas speciālistiem, tomēr katrā konkrētajā virzienā, piemēram: Medicīnas statistika, Bioloģijas statistika, katru gadu ir vajadzīgi 1 – 3 jauni speciālisti. Tāpēc detalizēta specializācija Latvijas Universitātes Matemātiķa statistiķa profesionālajā bakalaura studiju programmā nav iespējama, un šī programma ir orientēta uz to, lai sagatavotu plaša profila statistiskās matemātikas speciālistus. Līdz ar to Matemātiķa statistiķa programmā ir vairāk teorētisko kursu.

Atzīmēsim, ka LU tiek lasīti atsevišķi ar statistiku saistīti kursi arī citās fakultātēs (visvairāk Ekonomikas un vadības fakultātē). Piemēram, Bioloģiskā statistika, Biomedicīniskā statistika, Statistika ekonomistiem, Ekonometrija, Finanšu ekonometrija, Biznesa statistika, Matemātiskā statistika psiholoģijā, u.c. Atzīmēsim, ka šo kursu saturu var salīdzināt tikai ar Matemātiķa statistiķa programmas atsevišķu kursu saturu, bet nevar salīdzināt šīs programmas kopumā, jo tām ir būtiski atšķirīgi mērķi.

Augstāk minētajos studijuursos galvenā uzmanība tiek veltīta statistiskās lietojumiem. Jāatzīmē, ka statistisko lēmumu pieņemšanas metodes, kas tiek lietotas mūsdienu ekonomikā, prasa padziļinātas zināšanas tādās gadījumu procesu teorijas nodaļās, kā: Markova procesi, Gausa procesi, stohastiskie integrāļi, utt. Lai spētu sekmīgi apgūt minētās gadījumu procesu teorijas nodaļas, ir nepieciešama laba matemātiskā izglītība. Tādas zināšanas studenti var iegūt Matemātiķa statistiķa programmas ietvaros, kas tiek realizēta LU Matemātikas nodaļā. Tā, piemēram, šīs programmas

obligātās daļas kursi: Varbūtību teorija, Matemātiskā statistika, Gadījumu procesi, u.c., iepazīstina studentus ar varbūtību teorijas aksiomātiku, dod iespēju izmantot jau iegūtās zināšanas matemātiskajā analizē, lai pamatotu tādu lietojumiem svarīgus teorētiskos rezultātus, kā Kolmogorova aksiomātika, nosacīto matemātisko cerību aparāts, robežteorēmas varbūtību teorijā, charakteristiskās funkcijas, utt.

2.1.10.4. Informācija par studējošajiem pārskata periodā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Progr status</i>	2014/2015	2015/2016	2016/2017
<u>42460</u>	<u>21036 Matemātikis statistiķis (PBSP)</u>	<u>A</u>			
Stud. skaits			138	136	145
1. studiju gadā imatrikulētie			56	61	63
Absolventi			33 (divi izlaidumi)	15	20

2.1.10.5. Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

LU rīkojums “Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas Universitātē” (LU 22.08.2016. rīkojums Nr. 1/1334, grozījumi 13.01.2017.) paredz obligātās aptaujas (starp tām studējošo aptauja par kursiem un pēdējā gada studējošo aptauja par studiju programmu), kā arī absolventu un darba devēju aptaujas.

Aptaujā par studiju kursiem iepriekšējā akadēmiskajā gadā vērtējumu ir izteikuši visi studenti, kas ir saņēmuši atzīmi par kursu. No studējošo aptaujas par studiju kursiem var uzzināt, ka visatzinīgāk starp 42 kursu vērtējumiem ir novērtēti tādi kursi kā Ievads Latvijas tiesību sistēmā (6,6 balles no 7; doc. E. Nīmande) un Diferenciālvienādojumi I (6,51; doc. S. Smirnovs). Virs 6 ballēm ir vērtēti kursi Algebra IIS, Analītiskā ģeometrija*, Matemātiskās analīzes I praktiskie darbi, Operāciju pētīšana, Optimizācijas metodes. Lielākā daļa kursu saņēmusi vērtējumu starp 5 un 6, bet 9 vērtējumi ir robežās starp 4 un 5; zemāku vērtējumu nav. Zemākie vērtējumi ir izteikti par Varbūtību teorijas un Matemātiskās statistikas praktiskajiem darbiem. Šī problēma ir izrunāta ar abu kursu docētājiem un sākot ar 2017. gada rudens semestri tiek mainīta praktisko darbu norises gaita.

Iepriekšējo kursu aptauju rezultātā tika nomainīts pasniedzējs Diferenciālvienādojumos I un Optimizācijas metodēs. Prieccē, ka aizvadītā gada aptaujā šie kursi ieguvuši augstākos kursu vērtējumus.

Komentāri pie studiju kursu aptaujām uzrāda dažas nianšes, kas LU izstrādātajās kursu vērtēšanas anketās neparādās, piem., kāpēc viens pasniedzējs izpelnījies lielāku atzinību nekā otrs. Un ir vairāki kursi, kur komentāros pasniedzējs tiek slavīnāts, bet aptaujas kopējais vērtējums nav tik augsts. Arī Matemātiķa statistiķa pamatprakse ir tikusi izvērtēta kā akadēmiskais kurss, te pat paši studenti komentāros teikuši, ka to nevar izdarīt ar šādu aptauju. Bet komentāros atrodami vairāki aizrādījumi par prakses aizstāvēšanas organizēšanu, kas tiks ņemti vērā, organizējot 2017. gada rudens prakses aizstāvēšanu.

Pēdējā gada studējošo aptauja (kopumā 52 jautājumi, aptaujāti 20 studenti) par studiju programmu uzrāda, ka studenti atzinīgi vērtē fakultātes lietvežu darbu, uzskata, ka mācībspēku attieksme bijusi labvēlīga, datori fakultātē ir brīvi pieejami, studiju laikā bijis iespējams iesaistīties pašpārvaldes darbā, ir bijusi iespēja izteikt vērtējumu par programmas kursiem, studiju laikā ir pilnveidojuši prasmes strādāt ar informāciju un ar nozares specifiskajām datorprogrammām, kā arī strādā atbilstoši iegūtajai izglītībai – vērtējumi šīm atbildēm ir robežās no 5,6 līdz 6,1 ballēm 7 ballu skalā. Uz būtisko jautājumu – esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu – vērtējums ir 5,1. Zemākais vērtējums 3,7 saņemts uz jautājumu par “E-kursi bija labi sagatavoti un man atvieglāja studiju procesu”. Tā kā aptaujāti ir 4.kursa studenti, kuri izsakās par visu studiju posmu četru gadu garumā, tad šāda atbilde uzrāda četru gadu kopvērtējumu, bet reizē ar šiem studentiem ir mainījusies e-studiju vide un tai vajadzētu vēl vairāk uzlaboties tuvākā mācību gada laikā, jo ir plānots par labi sagatavotiem e-studiju materiāliem maksāt pasniedzējiem papildus. Šīs aptaujas komentāros tiek prasīts vairāk praktisku piemēru un reālu datu analizēšanu. Problēma, ka studijās ir par maz praktisku uzdevumu, tiek uzrādīta visās aptaujās. Pasniedzējiursos iekļauj aizvien vairāk uzdevumus, atvēlot aizvien mazāk laika teorētiskiem jautājumiem, bet studenti joprojām ir neapmierināti. Lai palielinātu praktisko kursu apjomu, aizvadītajā akadēmiskajā gadā programmā tika iekļauts jauns kurss Aktuāro risku vadība (6.semestrī), kuru izstrādāja un docēja Latvijas Aktuāru asociācijas vadītāja Inga Helmane.

Aptaujās pamanītās nepilnības tiek izskatītas Matemātikas studiju programmu padomē. Studiju programmu direktoriem ir jārunā ar atbilstošajiem pasniedzējiem, lai nepilnības novērstu, vajadzības gadījumā tiek mainīts pasniedzējs. Bet ir jautājumi, kas jārisina visas fakultātes ietvaros. Piemēram, datorklases aprīkojums, ēdināšana, siltums, telpu iekārtojums, projektori, u.c.

2.1.10.6. Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

Saskaņā ar LU rīkojumu “Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas Universitātē” (LU 22.08.2016. rīkojums Nr. 1/1334, grozījumi 13.01.2017.) ir LU izstrādāta absolventu aptaujas anketa.

2017. gada septembra beigās, oktobra sākumā anketa elektroniski tika izsūtīta pēdējo triju gadu absolventiem (apmēram 55 cilvēkiem). Aizpildītas anketas (līdz 23.10.2017.) tika saņemtas no 21 absolventa.

Absolventu viedokļi dažos jautājumos ir krasi atšķirīgi. Piemēram, uz jautājumu par apmierinātību/neapmierinātību par iegūto prasmi strādāt ar nozarei specifiskajām datorprogrammām, kur iespējami četri viedokļi, ir 13 atbildes “drīzāk apmierināts” un 4 atbildes “ļoti apmierināts”, bet ir arī 1 atbilde “ļoti neapmierināts” un 3 atbildes “drīzāk neapmierināts”. Uz jautājumu, kā vērtējat izvēlētajā studiju programmā iegūtās teorētiskās zināšanas, ir tikai 1 atbilde “drīzāk neapmierināts”, bet visas pārējās ir “drīzāk/ļoti apmierināts”. Tomēr ir daži jautājumi, uz kuriem ir vairāk neapmierinātu atbilžu, piemēram, svešvalodā apgūtā nozares terminoloģija vai pilnveidotā prasme strādāt komandā. Attiecībā par nozares terminoloģiju ir pieņemts lēmums e-studijās ievietot kursam atbilstošu terminu vārdnīcu un, protams, lekciju laikā pateikt svarīgākos jēdzienus angļiski/vāciski/krieviski. Attiecībā par komandu darbu – šāds darba stils pie matemātiķiem netiek atbalstīts, bet varētu noteiktosursos prasīt sagatavot kādu no prezentācijām vai mājas darbiem vairākiem studentiem kopā.

Uz jautājumu, cik atbilstošas aktuālajām nozares darba tirgus prasībām ir studiju programmas apguves laikā iegūtās zināšanas, prasmes un kompetences, kur vērtējums tiek izteikts skalā no 1 (nepavisam nav atbilstošas) līdz 5 (ir ļoti atbilstošas), vidējais vērtējums ir 3,55. Pie tam, interesanti atzīmēt, ka vērtējumu 3 izteikuši jaunākie absolventi, bet vērtējumu 4 (viens arī 5) izteikuši vecākie absolventi.

Priecē, ka 19 no aptaujātajiem saka, ka viņi drīzāk/pilnīgi piekrīt apgalvojumam, ka ir apmierināti, ka izvēlējušies šo studiju programmu (1 pilnībā nepiekrīt un 1 grūti pateikt). Labs iespaids par programmas kvalitāti ir ne visiem absolventiem, vidēji te vērtējums ir 2,9 (robežās no 1 (pilnībā nepiekrītu) līdz 4 (pilnībā piekrītu)). Vairāk jāpievērš uzmanība jaunāko attīstības tendenču un nozares sasniegumu apspriešanai studijās, jo šeit absolventu vidējais vērtējums ir 2,2 – tātd drīzāk nav apmierināti.

No anketas iesniegušajiem 21 absolventiem 20 ir strādājuši algotu darbu ar studiju programmu saistītā nozarē, no tiem 19 ir atbildējuši, ka arī pašlaik strādā darbā ar studiju programmu saistītā nozarē. 9 absolventi vēlas iegūt maģistra grādu ar apgūto studiju programmu saistītā zinātnē, 1 absolvente vēlas iegūt arī doktora grādu saistītā zinātnē.

Dažos komentāros izskan doma par praktisko uzdevumu ar reāliem datiem trūkumu, taču viens no komentāriem skan šādi: "Studiju programma ir ļoti aktuāla, un iegūtās zināšanas ļauj viegli atrast darbu saistītā nozarē."

2.1.10.7. Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā

2015./2016. ak. mācību gada laikā gan studentu pašpārvalde, gan kursu grupu aktīvisti iesaistījās studiju procesa pilnveidošanā. Studenti izteica neapmierinātību par dažu kursu norisi, tāpēc arī pašpārvalde bija sagatavojusi savas anketas un aptaujājusi 2.– 4. kursa Matemātiķa statistiķa studiju programmas studentus. Pašpārvaldes pārstāvji prezentēja studentu viedokli Matemātikas studiju programmu sēdē. Gan šie viedokļi, gan Matemātikas nodaļas veiktās aptaujas ir par pamatu pasniedzēju maiņai kursos un pārrunām ar pasniedzējiem par kursu pasniegšanas kvalitāti. Šajās sarunās izkristalizējās ideja, ka viens no studiju darbiem jāvelta padziļinātai statistikas paketes R apgūšanai. 2016./2017. ak. mācību gadā 4. semestrī tika realizēts kurss Studiju darbs ar paketi R un Matemātiķa statistiķa studiju programmā tika nomainīts pasniedzējs divos kursos.

Studējošo pašpārvaldes pārstāvji ir iekļauti Matemātikas studiju padomes sastāvā, tie tiek katru gadu pārvēlēti ("atjaunināti"). Padomes sēdes notiek katru mēnesi, izņemot vasaras brīvlaiku. Studentiem ir iespēja brīvi izteikties. Aizvadītajā 2016./2017. ak. g. konfliktsituāciju nebija.

2.2. Fizika (Bakalaura) 43440

2.2.1. Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija

2.2.2. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Fizikas bakalaura programmas mērķis ir izveidot studentos izpratni par fizikālām likumsakarībām apkārtējā pasaulē un tehnoloģijās, attīstīt radošumu, kritisko domāšanu, eksperimentālās prasmes, fizikālas un matemātiskas modelēšanas spējas, gatavojot viņus darbam pētniecībā, industrijā, izglītības vai citās jomās. Iegūto prasmju un izpratnes līmenim ir jānodrošina studenta spējas studēt Fizikas maģistra un citās radniecīgās maģistra programmās, ieskaitot Fizikas maģistra programmas pasaules labākajās (top 100) augstskolās.

Fizikas bakalaura programmas uzdevumi:

- nodrošināt iespēju apgūt vispārīgo un moderno fiziku prasmīgu pasniedzēju vadībā, kā arī specializēties kādā no fizikas apakšnozarēm pieredzējušu zinātnieku vadībā,
- attīstīt studentu matemātiskas zināšanas un IT prasmes,
- nodrošināt studentiem iespēju izstrādāt laboratorijas darbus mūsdienīgās mācību un zinātniskās laboratorijās, apmācīt studentus plānot un veikt eksperimentus, veikt eksperimentālo datu apstrādi, analizēt un prezentēt iegūtos rezultātus,
- nodrošināt iespēju bakalaura darba ietvaros veikt zinātniskos pētījumus mūsdienu fizikai aktuālā tematikā,
- nodrošināt bakalaura studiju beidzēju zināšanu, prasmju un kompetenču atbilstību Latvijas kvalifikācijas ietvarstruktūras 6. līmenim.

2.2.3. Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti

Fizikas bakalaura studiju rezultātā iegūtās zināšanas, prasmes un kompetences atbilst Latvijas kvalifikācijas ietvarstruktūras 6. līmenim (“Noteikumi par Latvijas izglītības klasifikāciju”, MK. noteikumi Nr. 322, 13.06.2017).

Fizikas bakalaura programmā iegūtās fizikas specializācijai atbilstošās zināšanas, prasmes un kompetences atbilst Eiropas fizikas biedrības (*European Physical Society*) Eiropas specifikācijai fizikas bakalaura studijām (2009. g.), nodrošinot nozarei specifiskās un vispārīgās iemaņas. Fizikas bakalaura studiju rezultātā iegūtās Eiropas fizikas bakalaura specifikācijas fizikas nozares (N) iemaņas ir:

N1. Fizikas pamatsadaļu pārzināšana:

N1.1. Klasiskā mehānika

N1.2. Elektromagnētisms

N1.3. Kvantu fizika

N1.4. Termodinamika

N1.5. Statistiskās fizika

N1.6. Viļņi

N1.7. Optika

N1.8. Vielas uzbūve. Atomu veidojošās daļiņas un to mijiedarbība

N2. Atsevišķu fizikas jomu pamatu pārzināšana:

N2.1. Atomfizika

N2.2. Kodolfizika un elementārdaļiņu fizika

N2.3. Kondensētās vides fizika

N2.4. Materiālu fizika

N2.5. Plazmas fizika

N2.6. Šķidrumu un gāzu fizika

N3. Astronomijas (ja ir iekļauta programmā)

N3.1. Kosmoloģija

N3.2. Zvaigžņu un galaktiku uzbūvē, izcelsme, evolūcija

N3.3. Planetārās sistēmas

N3.4. Augstas enerģijas procesi Visumā

N4. Mūsdienu fizikas attīstības kvalitatīva izpratne.

N5. Matemātikas izmantošana fizikālo modeļu aprakstam un problēmu risināšanā. Matemātiskā kompetence.

N6. Eksperimentālās iemaņas. Eksperimentālo datu iegūšana un apstrāde. Pieredze eksperimenta veikšanā. Eksperimentālo rezultātu prezentācija.

N7. Fizikas bakalauriem jāspēj.

N7.1. Formulēt fizikālas problēmas un tās atrisināt. Veikt tuvinājumus. Novērtēt nepieciešamo fizikālo lielumus kārtu.

N7.2. Plānot un veikt eksperimentu, analizēt iegūtos datus, novērtēt mērījumu kļūdas. Salīdzināt iegūtos rezultātus ar teorētiskiem modeļiem.

N7.3. Izmantot matemātisko aprakstu fizikālo procesu analīzei. Izprast matemātiskos modeļus un tuvinājumu nozīmi.

Savukārt fizikas bakalaura programmā attīstītās vispārīgās (V) iemaņas ir

V1. Problēmu risināšanas iemaņas. Studiju laikā tiek risinātas kā problēmas ar labi definētu atrisinājumu, tā arī tiek dots ieskats problēmās, kuru atrisinājums nav zināms. Studentiem jāattīsta spējas formulēt problēmas izmantojot precīzus jēdzienus un noteikt svarīgākos faktorus. Studentiem jāiemācās izmantot dažādas pieejas sarežģītu problēmu risināšanas gaitā.

V2. Analītiskās iemaņas. Studenti iemācās pievērst uzmanību detaļām, attīsta spējas manipulēt ar precīzām un sarežģītām idejām, konstruēt loģiskus argumentus un korekti izmantot tehniskus terminus.

V3. Pētnieciskās iemaņas. Studentiem jāattīsta šīs iemaņas, veicot neatkarīgu pētījumu. Studenti mācās meklēt informāciju, izmantojot mācību grāmatas, monogrāfijas, žurnālu rakstus, datubāzes, kā arī komunicējot ar kolēģiem.

V4. Komunikācijas prasmes. Fizika un fizikas matemātiskās metodes raksturojas ar pārsteidzošām idejām un sarežģītām koncepcijām, tāpēc ļoti svarīgi ir attīstīt komunikācijas iemaņas, studentiem jāiemācās uzmanīgi klausīties, lasīt komplicētus tekstus, prezentēt sarežģītu informāciju skaidrā un koncentrētā veidā.

V5. IT iemaņas. Studiju laikā studenti attīsta šīs spējas dažādos veidos, ieskaitot spējas izmantot programmēšanas valodas un gatavas programmatūras paketes.

V6. Personiskās iemaņas. Studenti attīsta iemaņas veikt individuālu darbu, izrādīt iniciatīvu, organizēt sevi termiņu ievērošanā, konstruktīvi sadarboties ar kolēģiem.

V7. Valodu prasmes.

V8. Ētiska rīcība. Studentiem jāiemācās, ka datu viltošana un plaģiātisms ir pretrunā ar akadēmisko godīgumu. Studentiem jābūt objektīviem un godīgiem savā darbībā, viņiem jāapzinās viņu zināšanu robežas.

Eiropas specifikācijas fizikas bakalaura studijām nozares specifiskās iemaņas N1-N4 atbilst Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras 6. līmeņa zināšanām, savukārt N5-N7 un V1-V8 iemaņas ir atbilstošas gan 6. līmeņa prasmēm, gan kompetencēm atkarībā no apskatītās problēmas un tās sarežģītības.

2.2.4. Uzņemšanas noteikumi

Uzņemšanu Latvijas universitātes studiju programmās regulējošie normatīvie noteikumi ir apkopoti interneta vietnē <https://www.lu.lv/gribustudet/pamatstudijas/dokumenti/>

To skaitā, “Uzņemšanas prasības un kritēriji pamatstudiju programmās 2017./2018. akadēmiskajā gadā” punkts 2.4. nosaka uzņemšanas noteikumus Fizika – bakalaura studiju programma pilna laika klātienēs studijām:

- vērtējuma aprēķināšanas formulas 1. variants: CE latviešu valodā un literatūrā līdz 2011. gadam vai CE latviešu valodā no 2012. gada (rakstīšana vai tekstveide ($2,5 \times 100 = 250$)) + CE fizikā līdz 2010. gadam (zināšanas un pamatprasmes ($3,75 \times 100 = 375$) + situāciju analīze ($3,75 \times 100 = 375$)) vai CE fizikā no 2011. gada (zināšanas un pamatprasmes ($3 \times 100 = 300$) + zināšanu lietojums standartsituācijās ($1,5 \times 100 = 150$) + zināšanu lietojums nestandarta situācijās ($1,5 \times 100 = 150$) + pētnieciskā darbība, veicot eksperimentu ($1,5 \times 100 = 150$)), vai CE matemātikā līdz 2008. gadam (zināšanas un pamatprasmes ($3,75 \times 100 = 375$) + situāciju analīze ($3,75 \times 100 = 375$)) vai CE matemātikā no 2009. gada (zināšanas un pamatprasmes ($3,5 \times 100 = 350$) + lietošana standartsituācijās/zināšanu lietojums standartsituācijās ($2 \times 100 = 200$) + problēmsituāciju risināšana/zināšanu lietojums nestandarta situācijās ($2 \times 100 = 200$));
- vērtējuma aprēķināšanas formulas 2. variants: vidējās izglītības dokumenta gada vidējā atzīme latviešu valodā un literatūrā ($20 \times 10 = 200$) + vidējās izglītības dokumenta gada atzīme fizikā vai matemātikā (vai vidējā atzīme algebrā un ģeometrijā) ($60 \times 10 = 600$) + vidējās izglītības dokumenta gada vidējā atzīme noteiktos mācību priekšmetos ($20 \times 10 = 200$);

Īpaši nosacījumi: vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgam (ne zemākam par 4) vērtējumam fizikā; priekšrocības: Latvijas valsts vai starptautiskās fizikas vai matemātikas olimpiādes vai Latvijas valsts skolēnu zinātniskās konferences fizikas sekcijas vai astronomijas sekcijas 1. – 3. pakāpes ieguvējiem 2016. un 2017. gadā; atklātās fizikas, matemātikas vai astronomijas olimpiādes 1. – 3. vietas ieguvējiem 2016. un 2017. gadā;

- papildu punkti: LU Jauno fiziķu skolas dalībnieki 2017. gadā, kuri saņēmuši sertifikātu, papildus iegūst 20 punktus;

Personas, kuras ieguvušas vidējo izglītību līdz 2004. gadam (neieskaitot), kā arī personas, kuras ieguvušas vidējo izglītību ārvalstīs, vai personas ar īpašām vajadzībām var tikt uzņemtas studiju programmās, pamatojoties uz noteiktām vidējās izglītības dokumenta gada atzīmēm. Konkursa vērtējumu šīm personām nosaka pēc vērtējuma aprēķināšanas formulas 2. varianta. Konkursa

vērtējuma aprēķināšanai nepieciešamajām vidējās izglītības dokumenta gada atzīmēm jābūt sekmīgām (ne zemākām par 4).

Ir iespējama citu akreditētu vai valsts atzītu Latvijas vai ārvalstu augstskolu kursu atzīšana fizikas bakalaura studiju programmā, ja šo kursu saturs un apjoms atbilst studiju programmas mērķiem, uzdevumiem, saturam un plānotajiem studiju rezultātiem, ieskaitot arī tālākizglītības programmu kursus. Kursu atzīšana notiek saskaņā ar LU noteikumiem "Studiju kursu atzīšanas kārtība Latvijas universitātē" (29.12.2008. Nr. 190).

Ir iespējama arī iepriekšējā izglītībā vai profesionālajā pieredzē sasniegtu studiju rezultātu novērtēšanu un atzīšanu. Kursu atzīšana notiek saskaņā ar LU nolikumu "NOLIKUMS par iepriekšējā izglītībā vai "profesionālajā pieredzē sasniegtu studiju rezultātu novērtēšanu un atzīšanu Latvijas Universitātē" (26.03.2012. Nr. 201). Kursu atzīšanas veikšanai fizikas nodaļā ir izveidota „Iepriekšējā izglītībā vai profesionālajā pieredzē sasniegtu studiju rezultātu novērtēšanas un atzīšanas komisija”, kuras sastāvu apstiprina LU rektors.

2.2.5. Studiju programmas plāns

2017./2018. mācību gadā īstenotā programma:

Modulis	Kurss	Kursa kods	Daļa	Semestris						Kopā moduļi	Kopā programmā
				1	2	3	4	5	6		
VF	Mehānika	Fizi1001	A	4						24	24
	Vielas uzbūve un siltumprocesi	Fizi1015	A		4						
	Elektromagnētisms	Fizi2019	A			4					
	Optika	Fizi2023	A				4				
	Kvantu fizika	Fizi4008	A					4			
	Astronomija un astrofizika	Fizi3112	A					4			
UPM	Universitātes pamatstudiju modulis	Ķīmi2004 Biol1001	A		5		5			10	10
FL	Mehānikas laboratorija	Fizi1233	A	2						12	12
	Molekulārfizikas laboratorija	Fizi1177	A		2						
	Elektrības laboratorija	Fizi2178	A			2					
	Optikas laboratorija	Fizi2234	A				2				
	Kvantu fizikas laboratorija	Fizi3006	A					2			
	Spektroskopijas laboratorija	Fizi4009	A						2		
AM	Matemātiskā analīze I	Mate1050	A	4						18	18
	Lineārā algebra un analītiskā ģeometrija fizikājiem I	Mate1135	A	2							
	Matemātiskā analīze II	Mate1051	A		4						
	Lineārā algebra un analītiskā ģeometrija II	Mate2015	A		2						

	Matemātiskā analīze III	Mate2024	A			2				
	Diferenciālvienādojumi	Mate2013	A			2				
	Matemātiskās fizikas metodes I	Mate3012	A			2				
BD	Bakalaura darbs	Fizi4172	A					10	10	10
DEM	Ievads matemātiskā fizikā	Mate1123	B	4					16	16
	Datori un programmatūra I	Datz1140	B	4						
	Datori un programmatūra II	Datz1141	B			4				
	Elektronika	Fizi3014	B				2			
	Elektronikas laboratorija	Fizi3009	B				2			
AMOF	Eksperimentālo datu statistiskā apstrāde	Fizi3190	B			2			17	26
	Spektrālaparāti un spektrālie mērījumi	Fizi2002	B			3				
	Hologrāfija un Furjē optika	Fizi2193	B				2			
	Lāzeru fizika	Fizi3034	B					2		
	Atomu un molekulu uzbūve	Fizi4292	B					2		
	Elementārdaļiņu standartmodelis	Fizi3005	B				2			
	Atomu un molekulu spektroskopija	Fizi4289	B					2		
	Atomi ārējos laukos	Fizi4012	B					2		
FMN	Materiāli dabā un tehnikā	Fizi1005	B	3					15	
	Fizikālo mērījumu metodes un tehnoloģijas	Fizi3007	B			2				
	Plāno kārtiņu un strukturēšanas un pagatavošanas metodes	Fizi2000	B				2			
	Eksperimenta plānošana, veidošana un kontrole	Fizi3055					2			
	Cietvielu fizikas pamati	Fizi4010	B				2			
	Ievads nanozinātnē	Fizi4011	B				2			
	Nekristālisko vielu fizika	Fizi3191	B					2		
MFSM	Datormodelēšanas pamati	Fizi2275	B			2			17	
	Kosmiskās informācijas tehnoloģijas	Fizi1006	B			2				
	Tenzoru analīze	Fizi2001	B				3			
	Skaitļošanas fizika	Fizi3032	B				2			
	Ievads teorētiskajā fizikā	Fizi5013	B					2		
	Signālu analīze	Fizi4032						2		
	Galīgo elementu un robeželementu metodes	Fizi4072	B					2		
	Diferenciālvienādojumu risināšanas skaitliskās metodes	Mate2081	B				2			

NVF	Hidrodinamikas pamati	Fizi1004	B		3					9	
	Cietvielu mehānikas pamati	Fizi2274	B			2					
	Elektromagnētisma pielietojumi	Fizi2004	B				2				
	Elastības teorija	Fizi3077	B					2			
B daļa			B	8	3	10	5	10	6	42	
C	C izvēle		C				2		2	4	4
	Kopā A daļā		A	12	17	10	13	10	12		74
	Kopā B daļā		B	8	3	10	5	10	6		42
	Kopā C daļā		C	0	0	0	2	0	2		4
	Kopā bakalaura programmā			20	20	20	20	20	20	120	120

Tabulā zemāk ir apkopots studiju plāns bakalaura studiju programmai pēc akreditācijas 2019. gadā.

Modulis	Kurss	Kursa kods	Semestris						Kopā
			1	2	3	4	5	6	
Obligātā daļā									
Vispārīgā fizika	Fizika I	Fizi1075 J	6						30
	Fizika II	Fizi1078 J		6					
	Fizika III	Fizi1079 J			6				
	Modernā fizika I	Fizi2058 J				6			
	Modernā fizika II	Fizi3072 J					6		
Ārpus-fakultātes kursi	Ķīmija	Ķīmi2004		5					14
	Molekulārā un šūnu bioloģija	Biol1058				5			
	Civilā aizsardzība	Ķīmi1059					1		
	Vides aizsardzība	VidZ1032					1		
	Prakse	Fizi1080 J				2			
Augstākā matemātika un datori	Ievads matemātikā fiziķiem	Mate1123	4						26
	Matemātiskā analīze I	Mate1050	4						
	Lineārā algebra un analītiskā ģeometrija fiziķiem I	Mate1135	2						
	Matemātiskā analīze II	Mate1051		4					
	Lineārā algebra un analītiskā ģeometrija II	Mate2015		2					
	Matemātiskā analīze III	Mate2024			2				
	Diferenciālvienādojumi	Mate2013			2				
	Matemātiskās fizikas metodes I	Mate3012				2			
	Datori un programmatūra II	Datz1141	4						

Bakalaura darbs	Bakalaura darbs	Fizi4172							10	10
Ierobežotas izvēles daļa										
Vispārīgā fizika	Cietvielu fizikas pamati	Fizi4010						2		14
	Ievads nanozinātnē	Fizi4011						2		
	Prakse II	FiziR000 J						2		
	Elektroniskās mērījumu tehnoloģijas	Fizi3073 J						4		
	Atomu un molekulu spektroskopija	Fizi4289							2	
	Soft Matter physics (Mīkstās vides fizika)	Fizi1081 J					X		2	
Teorija	Hidrodinamikas pamati	Fizi1004	3				X		X	22
	Datormodelēšanas pamati	Fizi2275		2			X			
	Cietvielu mehānikas pamati	Fizi2274		2			X			
	Kosmiskās informācijas tehnoloģijas	Fizi1006		2			X			
	Tenzoru analīze	Fizi2001				3			X	
	Skaitļošanas fizika	Fizi3032				2			X	
	Diferenciālvienādojumu risināšanas skaitliskās metodes	Mate2081				2			X	
	Ievads teorētiskajā fizikā	Fizi5013						2		
	Elastības teorija	Fizi3077						2		
	Galīgo elementu un robeželementu metodes	Fizi4072							2	
Eksperiments	Materiāli dabā un tehnikā	Fizi1005	3				X		X	24
	Eksperimentālo datu statistiskā apstrāde	Fizi3190		2			X			
	Fizikālo mērījumu metodes un tehnoloģijas	Fizi3007		2			X			
	Plāno kārtiņu strukturēšanas un pagatavošanas metodes	Fizi2000				2			X	
	Physical measurements by image processing (Fizikālie mērījumi ar attēlu apstrādi)	Fizi2059 J				2			X	
	Spektrālaparāti un spektrālie mērījumi	Fizi2002				3				
	Hologrāfija un Furjē optika	Fizi2193						2		
	Nekristālisko vielu fizika	Fizi3191							2	
	Spektroskopijas laboratorija	Fizi4009							2	
	Lāzeru fizika	Fizi3034							2	
	Signālu analīze	Fizi4032							2	
Fundamentālā fizika	Astronomija un astrofizika	Fizi3112						4		6
	Atomi ārējos laukos	Fizi4012							2	
Lietišķā fizika	Datori un programmatūra I	Datz1140		4			X			8
	Eksperimenta plānošana, veidošana un kontrole	Fizi3055				2			X	
	Elektromagnētisma pielietojumi	Fizi2004				2			X	
Kopā obligātā daļā			20	17	10	15	8	10	80	
Kopā ierobežotas izvēles daļā				3	6	5	12	10	36	

	Kopā brīvās izvēles daļā	0	0	4	0	0	0	4
	Kopā bakalaura programmā	20	20	20	20	20	20	120

X simbols apzīmē kursus, kuri var tikt pasniegti vienreiz divos gados vai arī kursus, kuri tiek pasniegti katru gadu, bet kurus ir iespējams izvēlēties vairākos semestros.

J simbols pie kursa koda apzīmē kursus, kuru ieviešana paredzēta no 2019. gada no jauna akreditētajā fizikas bakalaura studiju programmā.

2.2.6. Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)

Studiju programmas īstenošanā fizikas bakalaura akadēmisko studiju programmā ir izmantots plašs studiju metožu spektrs. Visbiežāk tiek izmantotas lekcijas kā informācijas nodošanas metode savienojumā ar citām zināšanu pielietošanas un apgūšanas metodēm, tādām kā laboratorijas darbi, praktiskās nodarbības, darbs un uzdevumi datorklasē, testi, uzdevumi un informācijas apgūšana izmantojot e-universitāti, diskusijas, semināra tipa nodarbības, vienaudžu instrukcija (*Peer Instruction*), patstāvīgs individuālais vai grupu darbs.

Uzsākot studiju kursu, students saņem izvērstu kursa programmu ar mācību literatūras sarakstu un norādēm patstāvīgajam darbam. Visos A kursu moduļos ir paredzēts individuālais darbs, kas galvenokārt izpaužas kā patstāvīgu uzdevumu risināšana, sekojot praktisko nodarbību piemēriem auditorijā. No kursam atvēlētā kredītpunktu apjoma vidēji 1/4 – 1/3 ir plānotās praktiskās nodarbības, pārējais – individuālais darbs. Īpaši jāuzsver, ka mācību darbs praktikumos un laboratorijās ir ļoti būtiska Fizikas bakalaura studiju programmas komponente un ka tai ir tradicionāli augsta līmeņa materiālais nodrošinājums.

Līdzās tradicionālajām mācību rezultātu kontroles formām pakāpeniski tiek ieviesta studentu darba e – kontrole, kas sevišķi nepieciešama pirmajiem bakalaura studiju gadiem. e – kontroles galvenā priekšrocība ir ātras frontālas pārbaudes iespējamība īpaši šim nolūkam paredzētā laikā datorklasēs ar ļoti operatīvi organizējamu atgriezenisko saiti pasniedzējs – students. Fizikas bakalaura programmas ietvaros visos vispārīgās fizikas moduļaursos ir ieviesta e – kontroles un paškontroles forma. Otrs arī ar e – universitāti nozīmīgs realizēts pasākums ir Fizikas praktikuma darbu ciklu aprakstu un uzdevumu noformēšana digitālajā formātā, atvieglojot informācijas iegūšanu.

Pozitīvu iespaidu uz studiju procesu Fizikas nodaļā atstāj akadēmiskā personāla pētnieciskās darbība. Daudzie pētnieciskie projekti nodaļā nodrošina mācību materiālu un eksperimentālā aprīkojuma mūsdienīgumu, interesantas un aktuālas bakalauru, maģistru un doktoru darbu tēmas, kā arī studentu iesaisti algotā projektu darbā paralēli mācībām. Visi fizikas nodaļas akadēmiskās kopas locekļi piedalās tā vai cita profila zinātniskajos pētījumos un daudzi no viņiem ir Valsts mēroga vai starptautisku pētniecisko projektu, vai to etapu vadītāji.

Izņemot jaunāko kursu fizikas praktikumu, kuros laboratorijas darbi ir organizēti pa cikliem, atbilstoši teorētiskajai mācību vielai, vecāko kursu mācību laboratorijas ir integrētas institūtu zinātniskajās laboratorijās. Tas arī nozīmē, ka viens no šo laboratoriju uzdevumiem ir sniegt studentiem iemaņas eksperimentālās fizikas pētnieciskajās metodēs. Lai veicinātu studentu sadarbības

prasmes vispārīgās fizikas laboratorijas darbu pamatforma ir grupu darbs, kurā laboratorijas darbs tiek izstrādāts un apstrādāts nelielā studentu grupā, bet darba rezultāti tiek aizstāvēti grupā vai individuāli. Visi bakalaura un maģistra programmu studenti, kas aizstāv bakalaura un maģistra darbus, darba izstrādes laikā veic zinātnisko pētījumu kopā ar darba vadītāju kādā no laboratoriju grupām. Parasti studenta darbs tiek iespēju robežās apmaksāts no projektu līdzekļiem.

2.2.7. Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)

Studiju kursu vērtēšanas sistēmu nosaka LU reglamentējošie dokumenti, galvenokārt “Studiju kursu pārbaudījumu organizēšanas kārtība Latvijas Universitātē” (lēmums Nr. 211, 29.06.2015). Saskaņā ar to studējošie 50%-90% no sava gala vērtējuma saņem starppārbaudījumos semestra laikā, tādējādi nodrošinot pastāvīgu studentu darbu semestra laikā un efektīvu zināšanu iegūšanu. Kā starppārbaudījumi tiek izmantoti kontroldarbi, testi e-universitātē, rakstiski mājas darbi vai atskaites par laboratorijas darbiem, referāti. Starp kursa noslēguma pārbaudījumiem A daļā dominē mutiskais eksāmens - pārruna par eksāmena biļetes jautājumiem. Eksāmena programma ir zināma, nepieciešamo nejausības elementu saglabā biļetes. Studenti ar zināšanu vērtēšanas sistēmu attiecīgajā kursā tiek iepazīstināti semestra sākumā. Iegūtie pārbaudījumi vērtējumi ir atrodami e-universitātes vidē.

Fizikas nodaļā izstrādāti precizēti noslēguma pārbaudījuma (bakalaura un maģistra darbi) vērtēšanas kritēriji, skat. Pielikumu 1.

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=629

2.2.8. Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem

Vietnē <http://www.lu.lv/fizika/ko-dara-fiziki/> apkopoti piemēri, kas raksturo absolventu nodarbinātības iespējas kā pētniekiem, zinātniekiem, izgudrotājiem, politiķiem, uzņēmējiem un speciālistiem privātajā sektorā, kā arī lietišķajā fizikā. Palielinoties Latvijas valsts ekonomiskai izaugsmei pieaug, pieprasījums pēc speciālistiem ar ISCED (*International Standard Classification of Education*) 5-6 līmeņa izglītības līmeni. (Pētījums „Nākotnē stratēģiski pieprasītākās prasmes Latvijā”,

https://www.em.gov.lv/lv/nozares_politika/tautsaimniecibas_attistiba/petijumi/darba_tirgus_pieprasijuma_vidēja_termiņa_un_ilgtermiņa_prognozesanas_sistemas_attistiba/petijumi_darba_tirgus_joma/). Saskaņā ar to straujas un mērenas izaugsmes gadījumā pieaugs pieprasījums pēc dabaszinātnes speciālistiem (5.8 tabula pētījumā), kuru skaits līdz 2030. gadam Latvijā būs nepietiekams.

Mūsu pieredze liecina, ka pēdējos gados, turpinoties ekonomikas izaugsmei, pieaug pieprasījums pēc darbiniekiem ar fizikas bakalaura izglītību augstas tehnoloģijas izmantojošos saistītajos uzņēmumos. Palielinoties darba spēka novecošanās ietekmes efektam uz strādājošiem zinātnes un fizikas izglītības jomās, un ņemot vērā patreizējā Fizikas bakalaura studijas programmu beidzēju skaita, nav iespējams nodrošināt no darba tirgus izstājušos nodarbināto aizvietošanu.

To apstiprina Ekonomikas ministrijas sagatavotais Informatīvais ziņojums par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm (2016. gada jūnijs, https://www.em.gov.lv/lv/nozares_politika/tautsaimniecibas_attistiba/informativais_zinojums_par_d

[arba tirgus videja un ilgtermiņa prognoze/](#)), kurā apskatīta esošā situācija darba tirgū un veiktas darba tirgus prognozes periodā līdz 2030. gadam. Saskaņā ar ziņojuma datiem (10. tabula ziņojumā) 2015. gadā nodarbināto skaits ar augstāko izglītību fizikas zinātnē ir 6'500. Pieprasījums pēc nodarbinātiem ar augstāko izglītību fizikas zinātnē 2022. gadā būs 8'200 un 2030. gadā 9'400 nodarbināto. Darbaspēka piedāvājuma un pieprasījuma starpība (14. tabula ziņojumā) fizikālās zinātnēs būs negatīva un vienāda -2'500 cilvēkiem gan 2022. gadā, gan 2030. gadā. Ziņojumā darba tirgus piedāvājuma uzlabošanai piedāvāts paaugstināt jauniešu kompetenci eksaktajos un dabaszinātņu priekšmetos, stiprināt eksakto un dabaszinātņu apguvi profesionālajā izglītībā, ieviest centralizēto obligāto izvēles eksāmenu dabaszinātnēm, tai skaitā arī fizikā, kam mūsdiā vajadzētu papildus palielināt pieprasījumu pēc speciālistiem ar augstāko izglītību fizikas zinātnē.

Bakalaura programmas studijas ir tikai pirmais solis fiziķa vai saistītas profesijas speciālista profesionālajā attīstībā. To apliecina arī dati par tālāko bakalaura programmas absolventu tālāko darbību, ko apkopo Fizikas nodaļas lietvede. 2017. gadā no 17 absolventiem: 16 turpināja studijas un 1 plānoja turpināt studijas.

No pēdējo 6 gadu bakalaura studiju beidzēju absolventu aptaujas seko, ka 71% no uz aptauju atbildējušiem absolventiem ir strādājis algotu darbu (pastāvīgu pilnas vai nepilnas slodzes darbu vismaz 3 mēnešus) ar studiju programmu saistītā nozarē. Aptaujai tika izmantoti Latvijas Universitātes Studiju departamenta sagatavoti "ABSOLVENTU APTAUJAS ANKETA" jautājumi "Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas universitātē" (apstiprināta ar 22.08.2016. LU rīk. Nr. 1/334 ar grozījumiem 13.01.2017. rīkojums Nr. 1/8). No tiem, kas nestrādāja ar studiju programmu saistītā nozarē, 31% vēl turpina studijas. Neviens nestrādājošs absolvents nav izvēlējis atbildi "Manas prasmes un zināšanas neder nevienai ar studiju programmu saistītās nozares vakancei". 4 punktu skalā "Ļoti neapmierināts -1, Drīzāk neapmierināts -2, Drīzāk apmierināts -3, Ļoti apmierināts -4" absolventi atbildējuši uz jautājumu vai "Studiju procesā iegūtās zināšanas mani sagatavoja darba tirgum" snieguši vērtējumu 2.87, kas jāvērtē ņemot vērā, ka lielākā daļa bakalaura programmas absolventu turpina studijas maģistratūrā. Jautājumu "Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu" ir vērtētas ar 3.3, "Pilnveidotā prasme kritiski domāt (prasme izvērtēt, analizēt, sistematizēt informāciju)" – 3.61. Savukārt 5 punktu skalā jautājumam "cik Jūsaprāt, atbilstošas aktuālajām nozares darba tirgus prasībām ir studiju programmas apguves laikā iegūtās zināšanas, prasmes un kompetences?" visbiežāk dotā atbilde ir 4.

Savukārt izmantojot "DARBA DEVĒJU APTAUJAS ANKETA" jautājumus no "Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas universitātē" (apstiprināta ar 22.08.2016. LU rīk. Nr. 1/334 ar grozījumiem 13.01.2017. rīkojums Nr. 1/8), tika konstatēts, ka no 10 aptaujātiem 3 fizikas studiju programmu absolventu darba devējiem uz jautājumu "Konkurētspēja salīdzinājumā ar citu augstskolu līdzīgu programmu absolventiem" 5 ballu skalā (1-ļoti slikti, 2-slikti, 3-viduvēji, 4-labi, 5-ļoti labi) vidēji novērtēja kā 4.

2.2.9. Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana

	<i>Ieteikumu ieviešana</i>
1. Akreditācijas eksperta ieteikums: Studiju rezultāti jādefinē strukturētākā	

<p><i>veidā (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)</i></p>	
<p>1.1. Uzdevums:</p>	
<p><i>1) Uz pārakreditāciju studiju rezultātus definēt strukturētāk</i></p>	<p>Veikta rezultātu strukturēšana, balstoties uz Eiropas fizikas biedrības (<i>European Physical Society</i>) Eiropas specifikācijai fizikas bakalaura studijām</p>
<p>2. Akreditācijas eksperta ieteikums: Nepieciešams attīstīt problēmu risināšanas prasmes (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)</p>	
<p>2.1. Uzdevums:</p>	
<p><i>1) Pie jaunu studiju kursu izveides un veco kursu satura apspriešanas pastiprināti vērtēt problēmu risināšanas prasmju izkopšanu</i></p>	<p>Šis ieteikums tiek ņemts vērā jaunu un būtiski atjaunotu studiju kursu ekspertīzē. FSPP apstiprina studiju kursu aprakstus, īpašu vērību pievēršot e-kursu lomai.</p> <p>Tādējādi tiek ņemts vērā akreditācijas ekspertu izteiktais aizrādījums: “2.4.2. E-studies environment should be improved”.</p> <p>2014/gadā izveidots jauns kurss Ievads matemātikā fiziķiem Mate1123, kas fokusējas uz fizikālu problēmu risināšanas prasmju izkopšanu izmantojot matemātiskās metodes.</p> <p>Tādējādi ir ņemts vērā akreditācijas ekspertu izteiktais aizrādījums: “1.2.4. More practical training should be added to the study programme”.</p> <p>No 2019. gadā bakalaura studiju programmā programmā tiek ieviest jauns kurss “Prakse” obligatajā programmas daļā. Tā ietvaros studentiem tiks dota iespēja piedalīties pētnieciskajā darbībā zinātniskos institūtos vai uzņēmumos.</p> <p>Tādējādi ir ņemts vērā akreditācijas ekspertu izteiktais aizrādījums: “1.2.4. More practical training should be added to the study programme”.</p> <p>Pārskata periodā pārskatīts kursa Datori un programmatūra I Datz1140 saturs. Kursā izdalītas divas daļas, kas veicina praktisku problēmu risināšanas prasmju attīstīšanu. Pirmajā daļā studenti iepazīstas ar mikrokontrolieru ARDUINO pielietošanu. Otrajā daļā studenti apgūst datoru tīklu izveidi un konfigurāciju, kas atbilst MikroTik MTCNA sertifikācijas prasībām.</p>

	<p>Tādējādi ir ņemts vērā akreditācijas ekspertu izteiktais aizrādījums: “1.2.4. More practical training should be added to the study programme”.</p> <p>Kursa pasniedzējs Juris Prikulis ieguvis MikroTik Akadēmijas pasniedzēja sertifikātu, kas dod tiesības izmantot MikroTik mācību materiālus LU studentu apmācībai.</p> <p>LU sadarbībā ar MikroTik Akadēmijas pasniedzēju un SIA “Mikrotīkls” organizēs centralizētu MikroTik Network Associate (MTCNA) sertifikācijas testu LU studentiem, sekmīgie saņems attiecīgu sertifikātu, kas sekmēs studentu konkurētspēju darba tirgū. Detalizētāka informācija pieejama http://www.lu.lv/zinas/t/40672/</p> <p>Tādējādi ir ņemts vērā akreditācijas ekspertu izteiktais aizrādījums: “1.2.4. More practical training should be added to the study programme”.</p>
3. Akreditācijas eksperta ieteikums: Profesoru vecums ir tuvu kritiskajam (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)	
3.1. Uzdevums:	
<i>1) Atvērt stundu pasniedzēju pozīcijas un vēlētus amatus gados jauniem (līdz 35.g. vecumam) darbiniekiem</i>	<p>2017. gadā fizikas studiju bakalaura programmā fizikas kursus pasniedz ievēlēti mācībspēki un piesaistīti stundu pasniedzēji vecumā līdz 35. gadiem: Jānis Cīmurs, Jurgis Grūbe, Imants Kaldre, Jeļena Kosmača, Tija Sīle, Kirils Surovovs, Aivars Vembris, kas ir vairāk kā ceturtdaļa no visiem mācībspēkiem. Vairāki jauni pasniedzēji ir piesaistīti arī citās studiju programmā, sevišķi liels jauno pasniedzēju īpatsvars ir Fizikas nodaļas docētos fizikas kursus citu fakultāšu studiju programmās.</p>
4. Akreditācijas eksperta ieteikums: Vāja sadarbība ar citām konkrētās jomas AII Latvijā (Nav vērtēts)	
4.1. Uzdevums:	
<i>1) Apzināt iespējas izmantot Ventspils augstskolas u.c. AII materiālo bāzi atsevišķu studiju kursu labākai apguvei.</i>	<p>Ir notikušas un turpina notikt pārrunas ar Ventspils Augstskolas pārstāvjiem par materiālās bāzes izmantošanu. Plānots ieviest jaunus, kursus Fizikas studiju maģistra programmā radioastronomijas virzienā, kurus varēs izmantot arī Fizikas bakalaura studiju programmas studenti ierobežotas izvēlēs kursu daļā.</p>
5. Akreditācijas eksperta ieteikums: Studentiem nepietiekošas zināšanas par ERASMUS apmaiņas programmu, trūkst angļu valodas zināšanu, lai iesaistītos (Nav vērtēts)	

5.1. Uzdevums:	
1. <i>Informēt studentus ERASMUS+ programmu par</i>	Fizikas nodaļas vadība katru gadu informē studentus, sākot no pirmā kursa, par ERASMUS+ programmu. Studentus informē arī studējošo pašpārvalde un Fizikas nodaļas koordinators J. Cīmurs. Informācija par apmaiņas programmu ir atrodamā Fizikas nodaļas mājas lapā: https://www.lu.lv/fizika/studentiem/erasmus-studentu-apmaina/
1. <i>Informēt studentus par svešvalodu apguves iespējām studiju programmas C daļā</i>	Tiek īstenots un studenti tiek informēti.
6. Akreditācijas eksperta ieteikums: Pievērst vairāk uzmanības akadēmiskā personāla angļu valodas prasmēm	
6.1. Uzdevums:	
1) <i>Piedāvāt pasniedzējiem papildināt angļu valodas zināšanas speciālosursos</i>	Nav realizēts un nav pārliecības par šādu kursu pieejamību atbilstošā fizikas nozarei pietiekamā kvalitātē

2.2.10. Pielikumi studiju programmas raksturojumam

2.2.10.1. Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija

No tabulas zemāk redzams, ka studiju programma pilnībā atbilst normatīvajām prasībām, konkrēti – Ministru Kabineta Noteikumiem Nr. 240 „Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu” (Rīgā 2014. gada 13. maijā (prot. Nr. 28 18.§)) un LU Senāta apstiprinātajam (lēmums Nr. 102 no 24.04.2017.) “Latvijas Universitātes studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikums”.

<i>NPK</i>	<i>Prasība</i>	<i>Normatīvais akts</i>	<i>Izpilde</i>
1.	Bakalaura studiju programmas apjoms ir no 120 līdz 160 krp.	MK Nr.240	Bakalaura studiju programmas apjoms ir 120 krp.
2.	Bakalaura darbs ir ne mazāk kā 10 krp.	MK Nr.240	Bakalaura darbs ir 10 krp.
3.	Bakalaura studiju obligātā daļa ne mazāk kā 50 krp.	MK Nr.240	Obligātās daļas mācību kursi ir 80 krp, neskaitot praksi un bakalaura darbu – 68 krp.
4.	Bakalaura studiju ierobežotas izvēles daļa ne mazāk kā 20 krp.	MK Nr.240	Ierobežotas izvēles daļa 36 krp.

<i>NPK</i>	<i>Prasība</i>	<i>Normatīvais akts</i>	<i>Izpilde</i>
5.	Pilna laika studijās ne mazāk kā 40 % no bakalaura studiju programmas apjoma veido kontaktstundas	MK Nr.240	Kontaktstundas veido 50% no pilna laika studijām.
6.	Bakalaura studiju programmā ietver arī Vides aizsardzības likumā un Civilās aizsardzības likumā noteiktās studiju kursu satura prasības	MK Nr.240	Iekļauti no 2017. gada.
8.	Studijas paredz vismaz 40 kredītpunktu, bet ne vairāk kā 52 kredītpunktu iegūvi viena studiju gada laikā.	LU Nr. 120, 23. p	Studiju programma paredz 40 krp kursu apguvi vienā studiju gada laikā.
9.	Studiju programmas obligātajā daļā iekļauj arī akadēmiskās vai citas prakses apguvi LU vai ārpus LU vismaz 2 kredītpunktu apjomā.	LU Nr. 120, 33. p	2 krp prakse iekļauta programmā no 2019. gada programmas obligātajā daļā.
10.	Akadēmiskās bakalaura studiju programmas obligātajā vai ierobežotās izvēles daļā tiek iekļauti studiju kursi vai moduļi vismaz 4 kredītpunktu apjomā, kurus apgūst svešvalodā	LU Nr. 120, 37. p	Ierobežotās izvēlēs daļā no 2019. gada iekļauti kursi “Soft Matter physics” un “Physical measurements by image processing” angļu valodā 4 krp apjomā.

2.2.10.2. Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija

1 studenta izmaksu aprēķins (2016. gads)

Apz.	Normatīvs	Izmaksa eiro
N1	Darba alga uz vienu studiju vietu gadā	1134.94
N2	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	267.73
N3	Komandējumu un dienesta braucienu izmaksas	3.62
N4	Pakalpojumu apmaksa	95.59
N5	Materiāli, energoresursi, ūdens un inventārs	93.46
N6	Grāmatu un žurnālu iegāde	22.41
N7	Iekārtu iegādes un modernizēšanas izmaksas	75.70
Vienas studiju vietas izmaksa gadā N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7		1693.45

2.2.10.3. Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām

Boloņas procesa rezultātā ir izlīdzinājusies augstākās izglītības sistēma ES dalībvalstīs. Lielākajā daļā fizikas bakalaura studiju programmu bakalaura studijas ilgst trīs gadus un tiek apgūti kursi 180 ECTS apjomā. Šajā ziņojumā Latvijas universitātes fizikas bakalaura studiju programma salīdzināta Daugavpils universitātes bakalaura studiju programmu „Fizika” un ar 2 Eiropas Savienības universitātēm. Eiropas universitātes izvēlētas no Eiropas universitāšu saraksta pēc Shanghai Jiao Tong University Ranking (SJTUR) vērtēšanas sistēmas (<http://www.shanghairanking.com/ARWU2017.html>). 2017. gadā tās atradās sekojošās vietās: Tartu universitāte, Igaunija – 1. vietā Igaunijā, 301-400 vieta pasaulē, Lundas universitāte, Zviedrija – 4. vieta Zviedrijā, 101-150 vieta pasaulē. Latvijas universitātēs rangā šajā rangā nav iekļuvušas.

	Latvijas Universitāte	Daugavpils Universitāte	Tartu Universitāte	Lundas Universitāte
Studiju ilgums	3 gadi	3 gadi	3 gadi	3 gadi
Modulis	ECTS	ECTS	ECTS	ECTS
Matemātika (obligāta)	33	34.5	33	45
No tiem programmēšana (obligāta)	6	9	6	7.5
Vispārīgā fizika (obligāta)	45	85.5	81	52.5
Starpfakultāšu kursi un prakse (obligāti)	21	6	0	0
Bakalaura pārbaudījums	15	15	12	15
Izvēle	60	33	48	67.5
Kopā	180	180	180	180

No tabulas redzams, ka fizikas bakalaura programmas struktūra atbilst tipiskai Eiropas universitātes fizikas bakalaura programmai. Tā piemēram, matemātikas un datoru/programmēšanas kursu īpatsvars ir ļoti tuvs visās programmās. Līdzīgs kredītpunktu apjoms ir atvēlēts arī bakalaura darba izstrādei. Latvijas likumdošana pieprasa ievērojamu ierobežotas izvēles daļas kursu īpatsvaru, kas fizikas bakalaura studiju programmā sastāda 54 ECTS ieskaitot elektroniku kredītpunktu. Atšķirībā no citām salīdzinājumā apskatītām universitātēm, Latvijas universitātes fizikas bakalaura studiju programma piedāvā Ķīmijas un Bioloģijas kursu obligātu apgūšanu, ko noteica LU Senāta lēmums Nr. 236 (2004. g.) par LU pamatstudiju moduli 15 ECTS apmērā. Papildus obligātā daļa ietver praksi (3 ECTS) un Civilās un Vides aizsardzības kursu (kopā 3 ECTS) apgūšanu, ko nosaka Latvijas

likumdošana. Ļoti detalizētāka fizikas kursu struktūras salīdzināšana ir apgrūtināta, jo ne visas programmas izdala laboratorijas darbiem atvēlēto paredzēto kredītpunktu apjomu, kā arī tām var būt sarežģīti izvēles kursu izvēles nosacījumi. Piemēram Lundas universitāte pieļauj lielāku izvēlēs kursu skaitu nekā Latvijas universitāte, taču izvēlēs kursi daļēji ir apvienoti moduļos, kas ir jāizvēlas atbilstoši tālākai specializācijai. Latvijas universitātē kursi, kuri Daugavpils vai Tartu universitātē ir obligātā daļā, ir pieejami izvēles daļā, šādā veidā pieļaujot lielāku studējošo specializāciju. Varam secināt, ka LU fizikas bakalaura studiju programma kopumā atbilst Eiropas izpratnei par šādām studiju programmām.

2.2.10.4. Informācija par studējošajiem pārskata periodā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Progrstatus</i>	2016/2017
<u>43440</u>	<u>21022 Fizika (BSP)</u>	<u>A</u>	
Stud. skaits			127
1. studiju gadā imatrikulētie			55
Absolventi			17

2.2.10.5. Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

Katru semestri Fizikas nodaļas sekretariāts pēc sesijas veic studentu aptauju par visiem obligātās daļas un ierobežotās izvēles daļas kursiem visos bakalaura studiju programmasursos. Studenti pasniedzēja darbu novērtē sekojošos aspektos:

- Lekcijas bija saprotamas/nesaprotamas.
- Vizuālie materiāli, izdales materiāli un eksperimentu demonstrējumi bija noderīgi/nekam nederīgi.
- Lektors materiālu izklāstīja secīgi/haotiski.
- Lekcijas rosināja interesi par priekšmetu lielā mērā/nemaz.
- Studenti tika aicināti piedalīties diskusijās lielā mērā/nemaz.
- Priekšmets bija ļoti grūts/ļoti viegls.
- Priekšmeta kopējais vērtējums ļoti labi/ļoti slikti.

Visi vērtējumi izdarīti 5 punktu skalā. Aptaujas anketa ir Pielikumā 2.

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1235

Studentu aptaujas pēc viena parauga ilgst jau vairāk kā 10 mācību gadus. Fizikas nodaļā veido aptauju rezultātu datu bāzi. Augstus vērtējumus saņēmuši docētāji, kas spēj aizraut un ieinteresēt studējošos, apvienojot to ar skaidri nedefinētām prasībām un bieži vien ar diezgan lielu individuālu darbu ar atsevišķiem studentiem. Studentu komentāri un priekšlikumi par katru kursu ir pieejami šī kursa docētājam, kas veic korekcijas savā kursā.

Aptauju datus programmas vadība izmanto, spriežot par programmas kvalitāti kopumā. Balstoties uz aptaujas rezultātiem, Programmas direktora līmenī tiek izmantotas vidējās atzīmes. Tiem

kursiem, kuri studentu vērtējumā vairākus gadus pēc kārtas bija ieguvuši zemu vērtējumu, tiek nomainīti docētāji. Aptauju rezultāti ir atspoguļoti Pielikumā 3.

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1236

Latvijas universitāte centralizēti veic aptaujas par studiju programmu, tās jautājumi un rezultāti pēdējos divos gados ir parādītas Pielikumā 4.

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1237

Centralizētajās aptaujās ļoti pozitīvi vērtēta lietvežu un metodiķu bija kompetence un labvēlīgā attieksme, pozitīvi vērtēta fizikas bakalaura studiju programma, tās sniegtās teorētiskās zināšanas, materiāltehniskais nodrošinājums, LU piedāvātā starptautiskā pieredze, bibliotēkas, mācībspēki un studiju procesa organizācija. Mazāk pozitīvi vērtēts atbalsts no studentu pašpārvaldes, ārpustudiju aktivitātes un LUIS piedāvātās iespējas, lai arī novērojams studentu apmierinātības pieaugums par šiem jautājumiem pēdējā gada laikā.

Vidēji apmierināti studenti ir ar LU piedāvātajām studiju iespējām ārvalstīs un mācībspēku motivāciju par to, lai studenti labi apgūtu kursu. Lai uzlabotu studentu spējas komunicēt un sadarboties visās laboratorijās tiek ieviesta prakse studentiem strādāt nelielās grupās kopīga uzdevuma veikšanai. Tas neizslēdz individuālu vērtējumu pie rezultātu aizstāvēšanas, taču attīsta prasmes strādāt komandā.

2.2.10.6. Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

Aptauja veikta 2017. gada rudenī. Aptaujai tika izmantoti Latvijas Universitātes Studiju departamenta sagatavoti "ABSOLVENTU APTAUJAS ANKETA" jautājumi "Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas universitātē" (apstiprināta ar 22.08.2016. LU rīk. Nr. 1/334 ar grozījumiem 13.01.2017. rīkojums Nr. 1/8). Aptauju pildījuši 34 studenti, kas absolvējuši bakalaura programmu no 2012. līdz 2017. gadam.

Studentu apmierinātība ar apgūto studiju programmu vērtēta 4 punktu skalā

Ļoti neapmierināts -1
Drīzāk neapmierināts -2
Drīzāk apmierināts -3
Ļoti apmierināts -4

1)	Izvēlētajā studiju jomā iegūtās teorētiskās zināšanas	3.22
2)	Iegūtās pētnieciskās prasmes	3.3
3)	Iegūtā prasme pielietot savas nozares teorētiskās zināšanas praktiskajā darbībā	3.09
4)	Pilnveidotā prasme kritiski domāt (prasme izvērtēt, analizēt, sistematizēt informāciju)	3.61
5)	Pilnveidotā prasme radoši risināt dažādas sarežģītības problēmas	3.13
6)	Iegūtās prasmes informācijas meklēšanā	3.17
7)	Iegūtā prasme analizēt lielu informācijas daudzumu	3.35
8)	Pilnveidotā prasme pieņemt lēmumus, pamatojoties uz iepriekš veiktu informācijas analīzi	3.3

9)	Iegūtās komunikācijas prasmes	3
10)	Iegūtā prasme publiski uzstāties	2.91
11)	Iegūtās iemaņas mūsdienu informācijas tehnoloģiju lietošanā	3
12)	Iegūtā prasme strādāt ar nozarei specifiskajām datorprogrammām	2.57
13)	Iegūtās valodu prasmes	2.87
14)	Svešvalodā apgūtā nozares terminoloģija	3.17
15)	Iegūtās laika plānošanas prasmes	3.14
16)	Pilnveidotā prasme strādāt komandā	3
17)	Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt <u>savu</u> darbu	3.52
18)	Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt <u>citu</u> darbu	3.09

5 punktu skalā jautājumam “Cik Jūsaprāt, atbilstošas aktuālajām nozares darba tirgus prasībām ir studiju programmas apguves laikā iegūtās zināšanas, prasmes un kompetences?” atbildes ir

1	8.33%
2	4.17%
3	29.17%
4	37.50%
5	4.17%

Savukārt 4 punktu skalā

Ļoti neapmierināts -1
 Drīzāk neapmierināts -2
 Drīzāk apmierināts -3
 Ļoti apmierināts -4

absolventi atbildējuši uz sekojošiem jautājumiem:

1)	Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu	3.3
2)	Kopējais iespaids par programmas kvalitāti ir labs	3
3)	Studiju laikā bija iespējas piedalīties studiju programmas kvalitātes pilnveidošanā, tai skaitā, studiju kursu un mācībbspēka darba novērtēšanā	3.26
4)	Studijās tika apspriestas jaunākās attīstības tendences un nozares sasniegumi	2.74
5)	Labprāt ieteikšu šo studiju programmu arī citiem	3.22
6)	Studiju procesā iegūtās zināšanas mani sagatavoja darba tirgum	2.87
7)	Studiju process nozīmīgi ietekmēja manu personību (<i>atbildības sajūta, laika plānošana, uzskati</i>), veicinot to īpašību attīstību, kas vēlāk noderēja/noder, iekļaujoties darba tirgū	3.26
8)	Iegūtā izglītība sekmēja manu nodarbinātību	3.26
9)	Iegūtā izglītība veicināja uzņēmējdarbības uzsākšanu	2.83
10)	Darbā pielietoju studijās iegūtās zināšanas un prasmes	3.04

No aptaujas redzams, ka vispozitīvāk absolventi izsakās par “Pilnveidoto prasmi kritiski domāt (prasme izvērtēt, analizēt, sistematizēt informāciju)”, “Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt savu darbu”, “Iegūtā prasme analizēt lielu informācijas daudzumu”, “Iegūtās pētnieciskās prasmes”,

“Pilnveidotā prasme pieņemt lēmumus, pamatojoties uz iepriekš veiktu informācijas analīzi”, “Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu”.

Savukārt zemākie vērtējumi to pieaugšanas secībā ir “Iegūtā prasme strādāt ar nozarei specifiskajām datorprogrammām”, “Studijās tika apspriestas jaunākās attīstības tendences un nozares sasniegumi”, “Iegūtā izglītība veicināja uzņēmējdarbības uzsākšanu”, “Iegūtās valodu prasmes”, “Studiju procesā iegūtās zināšanas mani sagatavoja darba tirgum”, “Iegūtā prasme publiski uzstāties”.

Jākonstatē, ka pozitīvākie vērtējumi, kas atbilst vērtējumam starp “Drīzāk apmierināts -3” un “Ļoti apmierināts -4”, ataino prasmes, kuras arī Fizikas nodaļas mācībspēku vērtējumā ir Fizikas programmu studiju stiprās puses. Zemākie vērtējumi ir tuvi vērtējumam “Drīzāk apmierināts -3” un šo vērtējumu uzlabošanas iespēja nākotnē vērtējama kā pozitīva, iekļaujot programmas saturā kursus angļu valodā, kursus “Modernā fizika I” un “Modernā fizika II”, un Lietišķās fizikas virziena attīstīšana. Zemāks vērtējums punktā “Studiju procesā iegūtās zināšanas mani sagatavoja darba tirgum” būtu kontrastējams ar augstāku novērtējumu jautājumā “Iegūtā izglītība sekmēja manu nodarbinātību”. Pozitīvs ieguldījums nākotnē sagaidāms no Fizikas nodaļas iknedēļas Ievadsemināra, kurā studenti katru nedēļu tiek ar saviem potenciāliem darba devējiem, kā arī no Prakses un Prakses II kursu ieviešanas.

2.2.10.7. Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā

Finansējums studējošo pašpārvaldei nonāk centralizēti un nav mazāks par 1/200 no augstskolas gada budžeta (Augstskolu likums, 02.11.1995, 53. panta 4. daļa). Latvijas Universitātes Studentu padomes biroja un fakultāšu studējošo pašpārvalžu finansēšanas kārtība nosaka, ka Fizikas un matemātikas fakultātes studējošo pašpārvalde saņem savu daļu no šī finansējuma atbilstoši fakultāšu skaitam Latvijas universitātē un studējošo skaitam Fizikas un matemātikas fakultātē attiecībā pret studējošo skaitu Latvijas universitātē.

Studentu līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā tiek nodrošināta sekojošā veidā:

1) ar studentu līdzdalību fakultātes domes darbā. Pašreiz domē ir 6 studentu pārstāvji. Katra izmaiņa studiju programmā, ieskaitot jaunu kursu iekļaušanu programmā, tiek akceptēta fakultātes domē. Līdzīgi arī mācībspēku vēlēšanas ir fakultātes domes kompetencē, kad studenti pauž savu attieksmi pret studiju kursu docētājiem;

2) pieci studenti no Fizikas bakalaura studiju programmas darbojas Fizikas studiju programmu padomē. Tajā tie regulāri piedalās ar priekšlikumiem par studiju procesa pilnveidošanu un piedalās studiju kvalitātes apspriešanā. Piemēram, studentu priekšlikumu apspriedes rezultātā ir ieviests kurss “Ievads matemātikā fiziķiem” un ieviests grupu darbs fizikas laboratorijās. Studējošo aptauju analīzes un studentu pārstāvju priekšlikumu rezultātā kursiem ar sliktu kvalitātes novērtējumu docētāji tiek uzaicināti uz Fizikas studiju programmu padomes sēdēm prezentēt kursa pasniegšanas uzlabojuma plānu, ja izlabojumi netiek sasniegti, kursiem tiek mainīti kursu docētāji. Lēmumus par izmaiņām bakalaura studiju programmā pieņem Fizikas studiju programmu padome, ieskaitot studentu pārstāvjus, balsojot.

2.3. Matemātika (Bakalaura) 43460

2.3.1. Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija

Matemātikas bakalaura studiju programma (43460)

Iegūstamais grāds: Dabaszinātņu bakalaurs matemātikā

2.3.2. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Matemātikas bakalaura studiju programmas **mērķis** ir studiju programmā imatrikulētajiem studējošiem nodrošināt kvalitatīvu akadēmisko izglītību matemātikas zinātnē, saglabāt vēsturiski izveidojušos Latvijas matemātikas zinātnes tradīciju pārmantojamību, veicināt matemātikas zinātnes apakšnozaru tālāku attīstību un matemātikas zinātnes sasniegumu ieviešanu inovatīvā zinātnes, tehnoloģiju un tautsaimniecības problēmu risināšanā.

Matemātikas bakalaura studiju programmas **uzdevumi** ir:

- sniegt programmā studējošajiem teorētiskās un praktiskās pamatzināšanas visās matemātikas apakšnozarēs,
- sagatavot speciālistus, kuri spēj patstāvīgi un radoši apgūt jaunākos matemātikas zinātnes sasniegumus, tos efektīvi pielietot praksē,
- dot nepieciešamo akadēmisko zināšanu bāzi augstas kvalifikācijas profesionāļu sagatavošanai matemātikas lietojumiem tautsaimniecībā (matemātiskā modelēšana, matemātiskā statistika), zinātnē un matemātiskās izglītības nodrošināšanai,
- veicināt studējošā pilnveidošanos par inteligentu, radošu un atbildīgu personību un konkurētspēju turpmākajās akadēmiskajās vai profesionālajās studijās.

2.3.3. Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti

Matemātikas bakalaura studiju rezultātā studenti iegūst pamatiemaņas matemātikas praktiskos lietojumos un zinātnisku pētījumu organizācijā, kā arī tiek sagatavoti tālākām studijām matemātikas maģistra studiju programmās kā Latvijas, tā arī citu valstu universitātēs, vai arī maģistra studijās citās zinātņu nozarēs, kuru attīstībai kvalificētas matemātikas zināšanas ir būtiskas.

Matemātikas studiju padomes sēdē apstiprināti strukturēti studiju programmas rezultātu apraksti, kas nosaka studiju programmas absolventu sasniedzamās zināšanas, kompetences un prasmes.

Zināšanas (zināšanas un izpratne):

- Teorētiskās un praktiskās pamatzināšanas visās matemātikas apakšnozarēs.

- Sapratne par matemātikas zinātnes loģisko uzbūvi, aksiomātiku, rezultātu formulēšanas metodēm, svarīgām pierādījumu tehnikām.
- Pamatzināšanas matemātiskajā modelēšanā un zinātniskajā skaitļošanā.
- Teorētiskas un praktiskas zināšanas IT lietošanā matemātikas uzdevumu risināšanā, kas ietver specializētās datorprogrammas un programmēšanas valodas.
- Pamatzināšanas dažās nozarēs, kurās izmanto matemātikas metodes (dabaszinātnes, ekonomika).

Prasmes (spēja pielietot zināšanas, komunikācija, vispārējās prasmes):

- Prasme radoši un kompetenti risināt dažādus matemātiskus uzdevumus.
- Prasme korekti formulēt un kritiski analizēt dažādu procesu matemātiskos modeļus.
- Prasme tuvināti risināt sarežģītus uzdevumus ar analītiskām un skaitliskām metodēm, novērtēt rezultāta kļūdu, korekti interpretēt iegūtos rezultātus.
- Prasme veikt neatkarīgu pētījumu, meklēt un iegūt informāciju mācību grāmatās, monogrāfijās, žurnālu rakstos, datubāzēs, sarunās ar kolēģiem.
- IT iemaņas. Prast izmantot programmu paketes un programmēšanas valodas, lai risinātu matemātikas uzdevumus un virtuāli simulētu dažādus procesus.
- Prasme patstāvīgi un radoši apgūt jaunākos matemātikas zinātnes sasniegumus, spēt pielietot tos praksē.
- Prasme prezentēt sarežģītu informāciju skaidrā un koncentrētā veidā speciālistu un nespeciālistu auditorijām.

Kompetences (analīze, sintēze un novērtēšana):

- Programmā iekļauto kursu robežās labi orientējas dažādās matemātikas disciplīnās, zina saistību starp dažādām matemātikas nozarēm.
- Pārzina un prot patstāvīgi un kompetenti pielietot svarīgākās pierādījumu tehnikas un uzdevumu risināšanas metodes.
- Spēj radoši un kompetenti pielietot matemātiskās modelēšanas tehnikas dažādiem zinātnē, tehnikā vai tautsaimniecībā sakņotiem uzdevumiem.
- Spēj izvēlēties atbilstošas metodes un ar to palīdzību risināt matemātiskas problēmas, kā arī interpretēt rezultātus.
- Kompetenti izmanto IT tehnoloģijas, spēj kritiski vērtēt un interpretēt datorsimulāciju rezultātus.
- Spēj veikt zinātnisku pētījumu par uzdotu tēmu, analizēt un interpretēt tā rezultātus, izdarīt secinājumus.
- Spēj uztvert un kritiski analizēt informāciju, lasot zinātnisku literatūru un klausoties prezentācijas, kā arī kompetenti sagatavot un prezentēt sarežģītu materiālu. Spēj sazināties vismaz vienā svešvalodā par matemātikas tēmām.
- Spēj strādāt individuāli un grupā, risinot matemātikas problēmas, lietderīgi plānot savu laiku, izrādīt iniciatīvu, sadarboties ar kolēģiem.

2.3.4. Uzņemšanas noteikumi

Iepriekšējā izglītība: Vidējā izglītība.

Konkursa kritēriji personām, kuras ieguvušas vidējo izglītību sākot no 2004. gada:

CE latviešu valodā
CE matemātikā

Konkursa kritēriji personām, kuras ieguvušas vidējo izglītību līdz 2004. gadam (neieskaitot), kā arī personām, kuras ieguvušas vidējo izglītību ārvalstīs vai personām ar ipašām vajadzībām: gada vidējā atzīme latviešu valodā un literatūrā gada atzīme matemātikā (vai vidējā atzīme algebrā un ģeometrijā)
Priekšrocības: Latvijas valsts vai starptautiskās matemātikas, fizikas vai informātikas (programmēšanas) olimpiādes 1. – 3. pakāpes ieguvējiem 2017. un 2018. gadā; atklātās fizikas vai matemātikas olimpiādes 1. – 3. vietas ieguvējiem 2017. un 2018. gadā.

2.3.5. Studiju programmas plāns

Veids	Nosaukums	Veids		KP	1.sem	2.sem	3.sem	4.sem	5.sem*	6.sem	7.sem*	8.sem
Programma	21001 Matemātika (BSP)			160	<u>20</u> <u>20</u>	20	<u>20</u> <u>20</u>	20	<u>20</u> <u>0</u>	22	<u>20</u> <u>0</u>	18
Daļa	A-Obligātie kursi		(+)	91	<u>20</u> <u>20</u>	12	<u>20</u> <u>20</u>	15	<u>12</u> <u>0</u>	2		10
Apakšdaļa	<u>OD-Obligātā daļa</u>	OBL	(+)	<u>81</u>	<u>20</u> <u>20</u>	<u>12</u>	<u>20</u> <u>20</u>	<u>15</u>	<u>12</u> <u>0</u>	<u>2</u>		<u>0</u>
Apakšdaļa	<u>GP-Gala pārbaudījums</u>	OBL	(+)	<u>10</u>								<u>10</u>
Daļa	B-Ierobežotās izvēles kursi		(+)	61		6		3	<u>8</u> <u>0</u>	20	<u>16</u> <u>0</u>	8
Modulis	MDB1- Matemātika un dabaszinātnes B-1 modulis	OBL	(+)	27		4		3	<u>2</u> <u>0</u>	10	<u>8</u> <u>0</u>	
Modulis	MDB2- Matemātika un dabaszinātnes B-2 modulis		(+)	6		2				4		
Apakšdaļa	<u>B2I1-B-2 moduļa daļa izvēle 1</u>	IZV	(+)	<u>2</u>		<u>2</u>						
Apakšdaļa	<u>B2I2-B-2 moduļa daļa izvēle 2</u>	IZV	(+)	<u>4</u>						<u>4</u>		
Modulis	MDB3- Matemātika un	IZV	(+)	28					<u>6</u> <u>0</u>	6	<u>8</u> <u>0</u>	8

	dabaszinātnes B-3 modulis															
Daļa	C-Brīvās izvēles kursi	IZV (+)	8			2			2					<u>4</u>	<u>0</u>	

Matemātikas bakalaura studiju programma 2016.-2017. studiju gads

Rudens semestris

1. Semestris

Matemātiskā analīze I	6 krp (A) Asmuss 4L, Uljane 2P
Algebra I	5 krp (A) Āboltiņa 3L, Āboltiņa 2P
Analītiskā ģeometrija	3 krp (A) Smotrovs 2L, Smotrovs 1P
Programmēšana un datori I	4 krp (A) Vēzis
Matemātiskā loģika	2 krp (A) Buls

3. Semestris

Matemātiskā analīze III	8 krp (A) Cibulis 4L, Cibulis 4P
Diferenciālvienādojumi I	4 krp (A) Smirnovs
Skaitliskās metodes I	2 krp (A) Buiķe 2L, Buiķe 2P papildus
Programmēšana un datori III	2 krp (A) Vēzis
Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa	4 krp (A) Lapa

5. Semestris

Matemātiskās fizikas vienādojumi	4 krp (A) Strautiņš
Matemātiskā statistika	4 krp (A) Valeinis 2L, Pahirko 2P
Skaitliskās metodes III	4 krp (A) Kalis 2L, Buiķe 2P
Topoloģija I	2 krp (B) Uljane
Robežproblēmu risināšana slāņainās vidēs	2 krp (B3) Strautiņš
Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati	4 krp (B3) Siņenko

7. Semestris

Matemātiskās modelēšanas principi	2 krp (B) Strautiņš
Operāciju pētīšana	4 krp (B) Asmuss
Robežproblēmu risināšana slāņainās vidēs	2 krp (B3) Strautiņš
Nelineārās robežproblēmas pielietojumos	2 krp (B3) Cepītis
Haoss	2 krp (B3) Bula
Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati	4 krp (B3) Siņenko
Matemātiskās modelēšanas principi	2 krp (B3) Strautiņš

C daļas kursi	4 krp
---------------	-------

Pavasara semestris

2. Semestris

Matemātiskā analīze II	8 krp (A) Asmuss 4L, Lapiņa 4P
Programmēšana un datori II	4 krp (A) Vēzis
Algebra II	4 krp (B) Āboltiņa 2L, Āboltiņa 2P
Diskrētā matemātika	2 krp (B2) Šuste
C daļas kursi	2 krp

4. Semestris

Matemātiskā analīze IV	4 krp (A) Cibulis 2L, Lapiņa 2P
Varbūtību teorija	4 krp (A) Valeinis 2L, Pahirko 2P
Skaitliskās metodes II	2 krp (A) Buiķe 2L, Buiķe 2P papildus
Fizika dabas zinātnēm	5 krp (A) Buligins, Sīle
Diferenciālvienādojumi II	3 krp (B) Cepītis
C daļas kursi	2 krp

6. Semestris

Optimizācijas metodes	4 krp (B) Bula
Kompleksā mainīgā funkciju teorija	3 krp (B) Reinfelds
Funkcionālanalīze	3 krp (B) Cibulis
Seminārs programmu paketēs vai Kurša darbs	4 krp (B2) Strautiņš
Klasiskā kriptogrāfija	2 krp (B3) Bēts

8. Semestris

Bakalaura darbs	10 krp (A)
Analītiskie atrisinājumi	2 krp (B3) Kalis
Perturbāciju analīze	2 krp (B3) Strautiņš
Abstraktā algebra	4 krp (B3) Buls
C daļas kursi	2 krp

2.3.6. Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)

Studijas notiek latviešu valodā. Studiju kursu realizācijai, galvenokārt, tiek izmantotas tradicionālās formas – lekcijas, praktiskie darbi, laboratorijas darbi, semināri. Nodarbības pavada

studējošo patstāvīgais darbs (atsevišķosursos, piemēram, „Skaitliskās metodes” – daļa patstāvīgā darba notiek pasniedzēja klātbūtnē), mājas darbi, ziņojumu gatavošana semināriem. Kurša un bakalaura darbos, tāpat arī vairākos ierobežotās izvēles daļasursos (piemēram, Diferenciālvienādojumi II, Seminārs programmu paketēs un nepārtraukto procesu datu apstrādē, Matemātiskās un statistiskās datorprogrammu paketes) paredzēta tēmas izstrāde ar publisku aizstāvēšanu. Atsevišķi izvēles daļas kursi, kuros ik gadu klausītāju skaits varētu būt mazāks par LU normatīvos noteikto minimālo skaitu tiek lasīti reizi 2 gados 5. un 7. vai 6. un 8. semestra klausītājiem vienlaikus. Kurša un bakalaura darbos un semināros izstrādājamās tēmas saistītas ar akadēmiskā personāla pētījumiem šajos projektos. Nereti uz šo darbu bāzes top zinātniska vai metodiska rakstura publikācijas. Akadēmiskā personāla zinātniskā darbība atspoguļojas arī daudzos studējošajiem piedāvātajos izvēles daļasursos. Lielākajā daļā studiju kursu pasniedzēji pēc studentu vēlēšanās elektroniski izsūta sagatavotos mācību materiālus.

Kopš 2016. gada rudens semestra studiju procesa atbalstam tiek iesaistīti kuratori. Ar pirmā kurša studentiem strādāja Agnese Šuste, un rezultātā pēc pirmā studiju gada studijas turpina būtiski lielāks studentu skaits kā iepriekšējos gados.

2.3.7. Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)

Matemātikas bakalaura studiju programmas studenti tiek vērtēti atbilstoši Latvijas Universitātē vienoti noteiktajām studiju vērtēšanas prasībām un kārtībai. Studiju kursu pārbaudījumu (eksāmena) atzīmi atbilstoši konkrētā studiju kurša pasniedzēja formulētajiem nosacījumiem ietekmē praktisko darbu, laboratorijas darbu, semināru ziņojumu, kontroldarbu, testu un patstāvīgo darbu vērtējums. Prasības pozitīvam kurša vērtējumam aprakstītas konkrētajos studiju kursu aprakstos. Bakalaura darbus vērtē Bakalaura gala pārbaudījumu komisija, kuru pēc Fizikas un matemātikas fakultātes Domes priekšlikuma apstiprina ar LU Rektora rīkojumu. Bakalaura gala pārbaudījumu komisija vērtējumu, koleģiāli apspriežot, izdara, pamatojoties uz fakultātes dekāna norādījumā nozīmētā darba recenzenta atzinumu, darba vadītāja priekšlikumu un komisijas locekļu viedokli par darba kvalitāti un tā aizstāvēšanas prasmi.

2.3.8. Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem

Matemātikas bakalaura studiju programma nodrošina studiju programmā imatrikulētajiem studējošajiem kvalitatīvu akadēmisko izglītību matemātikas zinātnē. Programma sniedz studējošajiem teorētisko zināšanu un pētniecības iemaņu un prasmju apguvi matemātikas zinātnes nozares pamatapjomā, sniedzot studējošajiem zinātnisku pamatu profesionālajai darbībai, attīstot zinātniskās analīzes spējas un prasmi patstāvīgi risināt problēmas, kā arī sagatavot studējošos turpmākām zinātniskās pētniecības studijām.

Programma dod nepieciešamo akadēmisko zināšanu bāzi augstas kvalifikācijas profesionāļu sagatavošanai matemātikas lietojumiem tautsaimniecībā (matemātiskā modelēšana, matemātiskā statistika), zinātnē un visu līmeņu matemātiskās izglītības nodrošināšanai. Sagatavo speciālistus, kuri

spēj patstāvīgi un radoši apgūt jaunākos matemātikas zinātnes sasniegumus, tos efektīvi pielietot praksē.

Īpaši tiek akcentēta dabaszinātņu bakalaura grāda matemātikā ieguvēju sagatavotība studijām maģistra studiju programmās matemātikā kā Latvijas, tā arī citu ES valstu universitātēs, ko apliecina uzņemšanas nosacījumi studiju programmās, skatīt Matemātikas maģistra studiju programmas pašnovērtējuma ziņojumu. Izmantojot studiju programmas piedāvātās iespējas, studiju programmas absolventi var turpināt maģistra studijas arī zinātņu nozarēs, kuru attīstībai kvalificētas matemātikas zināšanas ir būtiskas, tā dodot ieguldījumu šo zinātņu nozaru attīstībai. Šādu nozaru piemēri ir datorzinātnes un fizika, skatīt 4.1.4. punktu dokumentā http://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/dokumenti/parskati-un-zinojumi/virzieni/INFORMACIJAS%20TEHNOLOGIJA_DATORTEHNIKA_ELEKTRONIKA_T_ELEKOMUNIKACIJAS_DATORVADIBA%20UN%20DATORZINATNE_2013.pdf Dabaszinātņu bakalaura grāda matemātikā ieguvēji ir arī gaidīti tūlītējā darbā dažādu īpašuma formu uzņēmumos, firmās un iestādēs kā analītiķi vai pētnieki.

Kopumā esošā prakse apliecina studiju programmas ilgtspējību.

2.3.9. Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana

	Ieviešanas termiņš	Atbildīgā struktūrvienība/persona	Ieteikumu ieviešana un tās novērtējums studiju programmu padomē un fakultātes domē
1. Akreditācijas eksperta ieteikums: Studiju rezultāti jādefinē strukturētākā veidā (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)			
1.1. Uzdevums:			
1) Uz pārkreditāciju studiju rezultātus definēt strukturētāk	2019.g.	FMF MSPP, SP direktors	Izpildīts 2017. gadā
2. Akreditācijas eksperta ieteikums: Trūkst studējošajiem pieejamu studiju materiālu digitālā formā (vērtējums-2, apmierinošs)			
2.1. Uzdevums:			
1) Digitālā formātā sagatavotos materiālus pasniedzējiem jāievieto e-studijās	Periods līdz 2019.g.	MN pasniedzēji	01.12.2015. skatīts MSPP sēdē: daļēji izpildīts; materiāli jāpapildina regulāri
3. Akreditācijas eksperta ieteikums: Praktiskajos darbos plašāk ieviešami datorizēti līdzekļi (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)			
3.1. Uzdevums:			

1) Pie jaunu studiju kursu izveides un veco kursu satura aktualizēšanas pastiprinātu uzmanību veltīt paredzēto praktisko darbu norisei	Periods līdz 2019.g.	FMF pasniedzēji, MSPP	MN	01.12.2015. skatīts MSPP sēdē: daļēji izpildīts jau 2013.gadā.
4. Akreditācijas eksperta ieteikums: Jāuzlabo studējošo atlasē kritēriji, jāsamazina atbilstamība (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)				
4.1. Uzdevums:				
1) Pirmā studiju gada studentiem nepieciešamības gadījumā jānodrošina priekšzināšanu nostiprināšana	Periods līdz 2019.g.	FMF MSPP.	MN,	01.12.2015. skatīts MSPP sēdē: kopš 2014.g. 1.kursa studenti nepieciešamības gadījumā tiek stimulēti apmeklēt "Izlīdzinošo kursu matemātikā"
5. Akreditācijas eksperta ieteikums: Steidzīgi jāuzlabo e-studiju pieejamība (vērtējums-2, apmierinošs)				
5.1. Uzdevums:				
1. Uzlabot sagatavotos e-kursus	Periods līdz 2019.g.	FMF pasniedzēji.	MN	01.12.2015. skatīts MSPP sēdē: daļēji izpildīts; e-kursi jāpapildina regulāri
6. Akreditācijas eksperta ieteikums: Uzlabot sadarbību ar ārzemju augstākās izglītības institūcijām, pieaicinot studiju kursu realizācijai vieslektorus (vērtējums-2, apmierinošs)				
6.1. Uzdevums:				
1) Iespēju robežās izmantot studiju kursu nodrošināšanai vieslektorus	Periods līdz 2019.g.	MSPP		01.12.2015. skatīts MSPP sēdē: 2015./2016.ak.g. augstskolu pasniedzēji un pētnieki no ārzemēm novadīja atsevišķas lekcijas/seminārus
7. Akreditācijas eksperta ieteikums: Programmas direktoram jāuzņemas vairāk atbildības studentu sasniegumu izvērtēšanā, prasībās, vērtēšanā utt.				

7.1. Uzdevums:			
1) Regulāri rīkot studentu tikšanos ar SP direktoru, lai apspriestu jautājumus, kas saistīti ar SP īstenošanu.	Periods līdz 2019.g.	SP direktors	Tiek īstenots.
8. Akreditācijas eksperta ieteikums: Jāuzlabo studentu zināšanu un prasmju vērtēšana mainīgo darba tirgus prasību kontekstā			
8.1. Uzdevums:			
1) Veidojot un aktualizējot kursus, veicināt darba tirgū pieprasīto kompetenču uzlabošanu.	Periods līdz 2019.g.	SP direktors, FMF MN pasniedzēji	Tiek īstenots: prezentēšanas prasmes semināros, zinātnisku rakstu studēšana oriģinālvalodā, aktuālu datorprogrammu lietošana studiju procesā
9. Akreditācijas eksperta ieteikums: Nepieciešams uzlabot studentu prasmes risināt uzdevumus			
9.1. Uzdevums: skat. 3.1. punktu			Skat. 3.1. punktu

2.3.10. Pielikumi studiju programmas raksturojumam

2.3.10.1. Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija

Studiju programmas saturisko daļu sadalījums un kontaktstundu skaits atbilst valsts standartiem augstākajā izglītībā, kā arī ir laba studiju satura atbilstība iegūstamajam grādam. Aizvadītajā studiju gadā veikti nelieli FMF Domes apstiprināti precizējumi studiju moduļu sadalījumā.

No tabulas zemāk redzams, ka studiju programma pilnībā atbilst visām normatīvajām prasībām, konkrēti – Ministru Kabineta Noteikumiem Nr. 2 „Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības valsts standartu” (Rīgā 2002. gada 3. janvārī (prot. Nr. 1, 4.§)) un LU Senāta apstiprinātajam (lēmums Nr. 236 no 29.03.2004.) studiju programmu nolikumam.

NPK	Prasība	Normatīvais akts	Izpilde
1.	Bakalaura studiju programmas apjoms ir no 120 līdz 160 krp.	MK Nr. 2	Bakalaura studiju programmas apjoms ir 160 krp.
2.	Bakalaura darbs ir ne mazāk kā 10 krp.	MK Nr. 2	Bakalaura darbs ir 10 krp.
3.	Bakalaura studiju obligātā daļa ne mazāk kā 50 krp.	MK Nr. 2	Obligātās daļas mācību kursi ir 91 krp.
4.	Bakalaura studiju obligātā izvēles daļa ne mazāk kā 20 krp.	MK Nr. 2	Obligātā izvēles daļa 61 krp.
5.	Bakalaura studiju programmas apjoms 120 krp. vai arī gadījumos, par kuriem īpašu lēmumu pieņem LU Senāts, 160 krp., no kuriem vismaz 60 krp. ir obligātā – A daļa, vismaz 40 krp. obligātā izvēles – B daļa un brīvās izvēles – C daļa līdz 10 krp.	LU Senāta lēmums Nr. 236	Bakalaura studiju programmas apjoms ir 160 krp., no kuriem 91 krp. ir obligātā – A daļa, 61 krp. obligātā izvēles – B daļa un brīvās izvēles – C daļa ir 8 krp.
6.	Bakalaura studiju programmas obligāto – A daļu veido LU pamatstudiju modulis (vismaz 10 krp.), nozares pamatstudiju moduļi (vismaz 40 krp.) un bakalaura darbs 10 krp.	LU Senāta lēmums Nr. 236	Bakalaura studiju programmas obligāto – A daļu veido LU pamatstudiju modulis (11 krp.), nozares pamatstudiju moduļi (70 krp.) un bakalaura darbs 10 krp.

2.3.10.2. Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija

1 studenta izmaksu aprēķins

Apz.	Normatīvs	Izmaksa eiro
N1	Darba alga uz vienu studiju vietu gadā	1134.94
N2	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	267.73
N3	Komandējumu un dienesta braucienu izmaksas	3.62
N4	Pakalpojumu apmaksa	95.59
N5	Materiāli, energoresursi , ūdens un inventārs	93.46
N6	Grāmatu un žurnālu iegāde	22.41
N7	Iekārtu iegādes un modernizēšanas izmaksas	75.70
Vienas studiju vietas izmaksa gadā N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7		1693.45

2.3.10.3. Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām

LU matemātikas bakalaura studiju programmai ciešāka sadarbība izveidojusies ar DU realizēto studiju programmu, šai studiju programmai deleģētas arī tiesības turpināt LU studēt sākušo matemātikas bakalaura studiju programmu studējošo tālāku izglītošanu, gadījumā, ja tiktu pārtraukta LU matemātikas bakalaura studiju programmas realizācija. Atšķirības programmu apjomā pamatā pastāv uz B daļas ievērojamu samazinājumu DU studiju programmu un apstākli, ka tajā praktiski netiek aplūkota matemātikas saistība ar dabas, sociālajām un inženierzinātnēm un tās lietojumi šajās jomās. Tas lielā mērā izskaidrojams ar DU akadēmiskā personāla ierobežotajām iespējām un studiju programmas 120 kredītpunktu apjomu. DU A daļas studiju kursi aizņem 83% studijām atvēlēta laika un tas ir praktiski vienliels ar LU A daļas studiju kursiem atvēlēto laiku. Procentuāli nepārtrauktās matemātikas, datorzinātnes un skaitlisko metožu, kā arī fizikas īpatsvars abu studiju programmu A daļās sakrīt, DU nedaudz vairāk ir diskrētās matemātikas kursu. Tas izskaidrojams ar apstākli, ka LU tradicionāli diskrētā matemātika nopietnāk pārstāvēta Datorikas nodaļā, kur kalpo kā pamats datorzinātnes apakšnozarei – datorzinātnes matemātiskie pamati.

ES valstu kontekstā LU Fizikas un matemātikas fakultātes Matemātikas nodaļas akadēmiskajam personālam izveidojusies laba sadarbība ar Lietuvas kolēģiem – Viļņas Universitātē un, it īpaši, Viļņas Gedimina Tehniskajā Universitātē, ar kuriem tiek domāts par kopīgas sadarbības perspektīvu tehnomatemātikā orientētu matemātikas studiju programmu izveidē. Tādēļ salīdzinājumam izvēlētas minētās Lietuvas universitātes, kurās matemātikas bakalaura studiju programmu apguvei tāpat kā LU atvēlēti 160 kredītpunkti. Viļņas Universitātē bakalaura studiju programmā (tās nosaukums „Matemātika un matemātikas lietojumi”) pēc 5 semestra notiek studējošo specializācija, turklāt bakalaura darbam atvēlētais laiks ir mazāks – 8 kredītpunkti. Tāpat ir ieviesta profesionālā prakse 12 kredītpunktu apmērā. Pirmajā studiju posmā obligātie kursi ir 92 kredītpunkti (no 101). Obligātās daļas proporcijas starp matemātikas apakšnozarēm līdzīgas mūsu A daļas kursos praktizētajām, fizikas studijas aprobežojas ar mehānikas kursu 3 kredītpunktu apjomā, bet liela vērība veltīta svešvalodām un lietuviešu valodas kultūrai. Līdzīga studiju struktūra ir arī Viļņas Gedimina Tehniskajā Universitātē. Starp abām vadošajām Lietuvas universitātēm būtiskākā atšķirība ir studējošo specializācijas virzienos. Ja Viļņas Universitātē specializācijas galvenie virzieni ir varbūtību teorija un matemātikas lietojumi ekonomikā, tad Viļņas Gedimina Tehniskajā Universitātē (studiju programmas nosaukums „Tehnomatemātika”) – diferenciālvienādojumi un matemātiskā modelēšana, kā arī matemātikas lietojumi datorzinātnē. Pēdējā no minētajām specializācijām, kā jau atzīmēts augstāk, LU pamatā tiek apgūta datorzinātnes studiju programmās.

VU (Bakalaura programma *Matemātika un matemātikas lietojumi*) un LU programmu salīdzinājums.

Studiju kursi VU	ECTS		Studiju kursi LU
1.semestris			
Informātika I	5	6	Programmēšana un datori I
Diskrētās matemātikas pamati	5	4,5	Analītiskā ģeometrija
Matemātiskā analīze I	8	9	Matemātiskā analīze I
Lineārā algebra un ģeometrija	7	7,5	Algebra I
Svešvaloda I	5	3	Matemātiskā loģika
2.semestris			
Informātika II	5	6	Programmēšana un datori II
Algebra I	7	6	Algebra II
Svešvaloda II	5	3	Diskrētā matemātika

Matemātiskā analīze II	8	12	Matemātiskā analīze II
Brīvās izvēles kursi	5	3	Brīvās izvēles kurss
3.semestris			
Kombinatorika un grafu teorija	5	3	Programmēšana un datori III
Diferenciālvienādojumi I	5	6	Diferenciālvienādojumi I
Algebra II	6	3	Skaitliskās metodes I
Matemātiskā analīze III	8	12	Matemātiskā analīze III
Ģeometrija	5	6	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II
4.semestris			
Mēra un integrāļa teorija	5	6	Matemātiskā analīze IV
Skaitliskās metodes I	4	3	Skaitliskās metodes II
Varbūtību teorija un matemātiskā statistika I	6	6	Varbūtību teorija
Kompleksā mainīgā funkciju teorija	6	7,5	Fizika dabas zinātnēm
Diferenciālvienādojumi II	5	4,5	Diferenciālvienādojumi II
Datubāžu vadības sistēmas	5	3	Brīvās izvēles kursi
5.semestris			
Mehānika	4	6	Matemātiskās fizikas vienādojumi
Varbūtību teorija un matemātiskā statistika II	5	6	Matemātiskā statistika
Skaitliskās metodes II VAI Kompleksā mainīgā funkciju teorijas papildnodaļas	5	6	Skaitliskās metodes III
Interenta tehnoloģijas VAI JAVA tehnoloģijas VAI Matemātikas vēsture un filozofija VAI Vizuālā programmēšana	5	3	Topoloģija I
Funkcionālanalīze	6	3	Robežproblēmu risināšana slāņainās vidēs
Brīvās izvēles kursi	5	6	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati
6.semestris			
Fizika	4	6	Optimizācijas metodes
Matemātiskās fizikas vienādojumi	6	6	Seminārs programmu paketēs un nepārtraukto procesu datu apstrādē
Skaitļu teorija	5	4,5	Funkcionālanalīze
Pielietojamā statistika	5	4,5	Kompleksā mainīgā funkciju teorija
Divi no sekojošajiem kursiem: Ievads Galuā teorijā VAI Operatoru teorijas pamati VAI Matemātiskās analīzes papildnodaļas VAI Harmoniskā analīze VAI Ievads algebriskajā skaitļu teorijā VAI kombinatorikas papildnodaļas VAI Variāciju rēķini un optimālā kontrole.	5+5	3	Klasiskā kriptogrāfija
		6	Brīvās izvēles kursi
7.semestris			
Matemātiskās modelēšanas pamati	5	3	Matemātiskās modelēšanas principi
Reliability theory	5	6	Operāciju pētīšana
Informācijas torija un datu struktūras	5	3	Procesu porainās vidēs matemātiskie modeļi

Finanšu tirgu matemātika VAI Kodēšana un kriptogrāfija	5	3	Nelineārās robežproblēmas pielietojumos
Algoritmiskā skaitļu teorija VAI Diferenciālvienādojumu asimptotiskās metodes	5	3	Haoss vai Spēļu teorija
Brīvās izvēles kursi	5	6	Splaini un to pielietojumi
		6	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati
8.semestris			
Bakalaura darbs	12	3	Analītiskie atrisinājumi
Profesionālā prakse	18	15	Bakalaura darbs
		3	Perturbāciju analīze
		6	Abstraktā algebra

VG TU (*tehnomatētikas bakalaura*) un LU programmu salīdzinājums.

Studiju kursi VG TU	ECTS		Studiju kursi LU
1.semestris			
Information technology and programming introduction	3	6	Programmēšana un datori I
Introduction to discrete mathematics	6	4,5	Analītiskā ģeometrija
Differential calculus	6	9	Matemātiskā analīze I
Linear algebra and geometry	6	7,5	Algebra I
Philosophy	3	3	Matemātiskā loģika
English language	3	6	
2.semestris			
Procedural Programming	3	6	Programmēšana un datori II
Basics of mathematical economics	3	6	Algebra II
Discrete Mathematics	6	3	Diskrētā matemātika
Integral Calculus	6	12	Matemātiskā analīze II
Application software for mathematics	6	3	Brīvās izvēles kurss
Insurance performance	3		
Speciality English Language	3		
3.semestris			
Database management	6	3	Programmēšana un datori III
Project management	3	6	Diferenciālvienādojumi I
Object-oriented programming	3	3	Skaitliskās metodes I
Advanced calculus	9	12	Matemātiskā analīze III
Probability theory	6	6	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II
Free choice obligatory course	3		
4.semestris			
Information visualization	3	6	Matemātiskā analīze IV
Cloud computing	3	3	Skaitliskās metodes II
Applied statistics	6	6	Varbūtību teorija
Algorithms that are changing our world	6	7,5	Fizika dabas zinātnēm
Differential equations and their applications	6	4,5	Diferenciālvienādojumi II
Digital image algebra OR Decision making OR Fuzzy structures	3	3	Brīvās izvēles kursi
5.semestris			

Architecture of computers and computer networks	3	6	Matemātiskās fizikas vienādojumi
Data modelling	3	6	Matemātiskā statistika
Numerical methods	6	6	Skaitliskās metodes III
Applied algebra	9	3	Topoloģija I
Big data	3	3	Robežproblēmu risināšana slāņainās vidēs
Economics	3	6	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati
6.semestris			
Systems programs engineering	3	6	Optimizācijas metodes
Artificial intelligence and knowledge systems	3	6	Seminārs programmu paketēs un nepārtraukto procesu datu apstrādē
Mathematical models around us	6	4,5	Funkcionālanalīze
Dynamical systems and chaos	6	4,5	Kompleksā mainīgā funkciju teorija
Financial engineering and modeling	3	3	Klasiskā kriptogrāfija
Acturial mathematics	6	6	Brīvās izvēles kursi
Linear transforms and image features OR Distributed computing OR Mathematical physics	3		
7.semestris			
Professional practice	15	3	Matemātiskās modelēšanas principi
Complex project	6	6	Operāciju pētīšana
Final thesis 1	3	3	Procesu porainās vidēs matemātiskie modeļi
Specific purpose language culture	3	3	Nelineārās robežproblēmas pielietojumos
Image processing in medical diagnostics OR Software testing OR Optimization in economics	3	3	Haoss vai Spēļu teorija
		6	Splaini un to pielietojumi
		6	Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati
8.semestris			
Information security fundamentals	6	3	Analītiskie atrisinājumi
Final thesis 2	15	15	Bakalaura darbs
Applied optimization methods	6	3	Perturbāciju analīze
Ethics OR Public communication	3	6	Abstraktā algebra

Rezumējot salīdzinājumus, piebūrdīsim, ka līdzīgi kā salīdzinājumam izvēlētajās augstskolās arī LU matemātikas bakalaura studiju programmā pirmajos 4-5 semestros galvenā vērība tiek veltīta studiju kursiem galvenajās matemātikas zinātnes apakšnozarēs, turklāt līdzīgās proporcijās kā citur, bet atlikušajā laikā dominē izvēles studiju kursi LU Fizikas un matemātikas fakultātes Matemātikas nodaļai tradicionālās matemātikas apakšnozarēs.

2.3.10.4. Informācija par studējošajiem pārskata periodā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Progrstatus</i>	<i>2016/2017</i>
43460	21032 Matemātika (BSP)	<u>A</u>	
Stud. skaits			64
1. studiju gadā imatrikulētie			32
Absolventi			7

2.3.10.5. Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

1. Kādas izmaiņas vērojamas studējošo vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?

Principiālu atšķirību studējošo vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu nav.

2. Ko studējošie visatzinīgāk vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Studējošie aptaujās atzinīgi vērtējuši mācībspēku augsto kvalifikāciju. Augstākos vērtējumus saņēmuši kursi, kuros liela uzmanība pievērsta ne tikai kursa saturam, bet arī metodiskajam darbam ar studentiem, precīzi definējot prasības un vajadzības gadījumā praktiskajos darbos strādājot ar studentiem individuāli. Augstu studentu vērtējumu saņēmuši vairāki jauno pasniedzēju docētie kursi.

3. Ko studējošie kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Aptaujās kritiski vērtēta darba tirgū tūlīt izmantojamu prasmju apgūšana, piemēram, akcentēta morāli novecojušu datorprogrammu lietošana atsevišķosursos. Pieminētas grūtībasursos, kuros liels zināšanu apjoms apgūstams īsā laikā (fizika dabas zinātnēm). Atsevišķosursos pieminēts e-studiju materiālu trūkums.

4. Kādi ir plānotie pasākumi studējošo norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Aptauju rezultāti tiek izmantoti, lai nodrošinātu studiju programmas kvalitātes kontroli un dotu ierosmes to uzlabot. Atsevišķosursos ar salīdzinoši zemākiem vērtējumiem paredzēta mācībspēku nomaina. Turpināsies e-studiju vides iespēju integrācija studiju procesā.

2.3.10.6. Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

1. Kādas izmaiņas vērojamas absolventu vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?

Principiālu atšķirību absolventu vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu nav.

2. Ko absolventi visatzinīgāk vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Absolventi aptaujās visatzinīgāk vērtējuši mācībspēku augsto kvalifikāciju un studiju procesa saturu. Atzinīgi novērtēta arī studiju vide.

3. Ko absolventi kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Kritiski vērtēta absolventu sagatavotība darba tirgum. Akcentēta iespēja studiju programmu uzlabot, plašāk izmantojot e-studiju vides piedāvātās iespējas.

4. Kādi ir plānotie pasākumi absolventu norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Praktiskiem lietojumiem veltītu studiju kursu iekļaušana ar mērķi veicināt procesu matemātiskās modelēšanas iemaņas kā ekvivalentu praksei. Plašāka mācībspēku iesaistīšanās kopīgi ar studējošiem zinātņu ietilpīgu projektu realizācijā, diemžēl šīs iespējas limitē pieticīgais pieejamais finansējums zinātniskajai darbībai.

2.3.10.7. Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā

2016./2017. ak. mācību gada laikā gan studentu pašpārvalde, gan kursu grupu aktīvisti iesaistījās studiju procesa pilnveidošanā. Pašpārvaldes pārstāvji regulāri un aktīvi piedalījās Matemātikas studiju programmu padomes sēdēs, reprezentējot studentu viedokli. Diskusijā par iespēju nākotnē pāriet uz trīsgadīgo matemātikas bakalaura programmu studējošo pašpārvaldes pārstāvji izteica stingru atbalstu matemātikas bakalaura programmu arī turpmāk organizēt četros gados, saglabājot to 160 kredītpunktu apjomā, iekļaujot arī praksi.

2.4. Fizika (Maģistra) 45440

2.4.1. Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija

Fizika - maģistra studiju programma

Iegūstamais grāds: **Dabaszinātņu maģistrs fizikā**

2.4.2. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Fizikas maģistra programmas **mērķi** ir

- nodrošināt studentiem iespēju apgūt padziļinātas zināšanas par fiziku kā empīrisku dabaszinātņi, tās saturu, principiem, matemātiskajām un eksperimentālajām metodēm;
- attīstīt prasmes radoši pielietot fizikas zināšanas aktuālu pētniecības uzdevumu un praktisku, zināšanu ietilpīgu tehnoloģisku problēmu risināšanā, īpaši uzsverot matemātiskās modelēšanas un empīrisku datu kvantitatīvās analīzes iemaņas;
- sekmēt studentu specializēšanos vienā no fizikas apakšnozarēm, kuru aktualitāti nosaka 21. gadsimta tehnoloģiskās sabiedrības vajadzības un darba tirgus specifika, veicinot spēju piedalīties inovatīvā, starptautiski konkurētspējīgā pētniecībā akadēmiskajā zinātnē un ražošanā, kā arī prasība izglītības atbilstībai viedās specializācijas tautsaimniecības transformācijas virzieniem un izaugsmes prioritātēm.

Šie mērķi tiek sasniegti, sabalansējot vispārīgos (obligātais saturs) un specializācijas (izvēles saturs) kursus, kā arī nodrošinot pētniecībā balstītā maģistra darba izstrādi.

Programmas mērķauditorija ir studenti, kas vēlas iegūt akadēmiskajam dabaszinātņu maģistra grādam atbilstošas darba tirgus priekšrocības zināšanu ietilpīgajās nozarēs, kuras prasa fizikas metodoloģijas pielietošanu kompleksu problēmu risināšanā, kā arī studenti, kas plāno pievērsties pētniecības darbam fizikā industriālā vai akadēmiskajā kontekstā, ieskaitot studijas doktorantūrā.

Fizikas maģistra studiju **uzdevumi** ir formulēti saskaņā ar izvirzīto mērķi un maģistra programmas prasībām:

- nodrošināt studentiem piekļuvi mūsdienīgām zināšanām un iespēju apgūt atbilstošās prasmes kādā no fizikas apakšnozarēm: cietvielu fizika un materiālzinātne, astronomija un astrofizika, lāzeru fizika, tehnika un spektroskopija, teorētiskā fizika, ķīmiskā fizika, fizikas didaktika, fizikālā okeanogrāfija un piekrastes pētniecība, cieta ķermeņa mehānika, nepārtrauktas vides fizika, biomedicīniskā optika, fizikas un tehnoloģijas līdzsvarotai attīstībai;
- nodrošināt zinātnisko pētījumu veikšanu kvalificēta akadēmiskā personāla vadībā, iegūtos rezultātus kopā ar to analīzi apkopot maģistra darbā;
- attīstīt studentiem: pētnieciskās iemaņas, ieskaitot informācijas meklēšanas iemaņas (grāmatās, zinātniskās publikācijās, komunikācijā ar citiem zinātniekiem), komunikācijas iemaņas, spēju prezentēt iegūtos rezultātus;
- attīstīt studentos iemaņas un prasmes, kas nepieciešamas, lai formulētu un atrisinātu fizikālas problēmas, pielietojot nepieciešamo matemātisko aparātu;
- attīstīt studentiem iemaņas eksperimentālo un teorētisko pētījumu plānošanai, apmācot viņus analizēt dažādu fizikas nozaru procesus un izvēlēties piemērotas pētniecības metodes, fokusējot studentus uz galvenā izdalīšanu vairāku fizikālo procesu kopumā, nošķirot nebūtiskos faktorus un piemērojot nepieciešamos tuvinājumus;
- sniegt nepieciešamās zināšanas par moderno IT programmatūras pakotņu lietošanu fizikālos pētījumos;
- iepazīstināt studentus ar modernajām fizikas mērījumu metodēm un tām atbilstošajiem mērinstrumentiem.

2.4.3. Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti

Sekmīgu maģistra studiju **rezultātā** students demonstrē zināšanu, prasmju un iemaņu kopumu, kas atbilst fizikas maģistra grādam un tai pašā laikā ir nepieciešamais līmenis (priekšnoteikums), lai students varētu turpināt izglītību fizikas doktorantūras studijās:

- spēju analizēt fizikālos procesus un atbilstoši risināmo teorētisko vai empīrisko problēmu dabai izvēlēties piemērotas pētniecības metodes, nepieciešamības gadījumā veicot adekvātus tuvinājumus;
- padziļinātas fizikas fundamentālo likumu zināšanas un prasmi šīs zināšanas kompetenti pielietot dažādās fizikas apakšnozarēs, demonstrējot spēju skaidrot procesu cēloņsakarības, prognozējot to gala iznākumu;
- spēju veikt teorētiskos un/vai lietišķos pētījumus dažādās fizikas apakšnozarēs, ar kurām saistīta studenta specializācija izvēles kursos;
- zināšanas modernajās fizikas mērījumu metodēs un tām atbilstošajos mērinstrumentos, lai konkrētajā situācijā izvēlētos vispiemērotāko; spēju kritiski novērtēt iegūto rezultātu ticamības līmeni un salīdzināt tos ar citiem pieejamajiem analogiskiem rezultātiem (teorētiski paredzētiem, citu autoru publicētiem, utt.);
- spēju izvēlēties (atbilstoši pētījumu specifikai) IT programmatūras pakotnes datu iegūšanai un to analīzei, kā arī tās efektīvi lietot;
- komunikācijas spējas, prasmi zinātniski argumentēt savu patstāvīgo pētījumu (zinātniskā vadītāja pārraudzībā iegūtos) rezultātus, kura tiek demonstrēta maģistra darba aizstāvēšanā, spējas strādāt zinātniskajā kolektīvā, sadarbojoties ar citiem;
- individuālās iemaņas darbam ar specifiskās nozares mācību un zinātnisko literatūru (ieskaitot publikācijas), iemaņas informācijas meklēšanā, izvērtēšanā un integrēšanā savā pētnieciskajā darbā, attīstot prasmju kopumu, kas nepieciešams zinātniskās publikācijas sagatavošanā un noformēšanai;
- izpratni par inovatīvas darbības pamatprincipiem un iespējām zināšanas komercializēt noteiktā fizikas apakšnozarē.

2.4.4. Uzņemšanas noteikumi

Uzņemšanas prasības LU Fizikas maģistra studiju programmā sastāv no vispārīgajiem nosacījumiem, kas atrodami LU portālā (<http://www.lu.lv/gribustudet/augstaka-limena-studijas/visparigie-nosacijumi/>) un nosacījumiem par iepriekšējo izglītību, kas paredz sekojošo:

- 1) bakalaura grāds vai otrā līmeņa profesionālā augstākā izglītība (vai tai pielīdzināma augstākā izglītība) fizikā, matemātikā, datorzinātnēs;
- 2) bakalaura grāds vai otrā līmeņa profesionālā augstākā izglītība (vai tai pielīdzināma augstākā izglītība) dabaszinātnēs vai inženierzinātnēs, kurā ir jābūt vērtējumam fizikas nozares priekšmetos (ne mazāk kā 5 kredītpunktu apjomā) un matemātikas nozares priekšmetos (ne mazāk kā 4 kredītpunktu apjomā)

Konkursa vērtējuma aprēķināšanas formula: vidējā svērtā atzīme ($60 \times 10 = 600$) + noslēguma pārbaudījumu kopējā (vai vidējā) atzīme ($40 \times 10 = 400$).

Komentāri:

Iepriekšējās izglītības prasības atbilst minimālajam nepieciešamajām zināšanu, prasmju un kompetenču komplektam, lai motivēts students spētu apgūt fizikas maģistra studiju programmā iekļautās obligātos un izvēles studiju kursus. Studējošo uzņemšana notiek atbilstoši apstiprinātajām procedūrām un kritērijiem, motivētu studentu sasniegtie rezultāti studiju gaitā, noslēguma darbu kvalitāte un fizikas maģistru iespējas darba tirgū apstiprina prasību atbilstību.

Studiju programmas uzņemšanas nosacījumos **priekšrocības nav paredzētas.**

Neformālās izglītības atzīšana netiek praktizēta, jo nepieciešams precīzi konstatēt zināšanu un prasmju līmeni, kas ļaus sasniegt studiju programmā paredzētos studiju rezultātus. Profesionālā pieredze nozarē bieži sekmē studiju gaitas, īpaši maģistra darba izstrādē, tomēr viena pati, bez iepriekšējās izglītības prasību izpildes, negarantē topošā studenta spējas sasniegt šīs akadēmiskās studiju programmas rezultātus.

2.4.5. Studiju programmas plāns

Fizikas maģistra studiju programmas plāns 2016./2017. akadēmiskajā gadā.

Tabula. FMSP studiju plāns, Obligātā daļa (A daļa)							
Kurss	Kursa kods LUIS	Daļa	Semestris				Pārbaudes veids
			1	2	3	4	
<i>A.daļa, Teorētiskās fizikas (TF) modulis (kopā 16 kr.p.)</i>							
Klasiskā mehānika	Fizi5014	A	4				Eksāmens
Statistiskā termodinamika	Fizi5015	A			4		Eksāmens
Elektrodinamika	Fizi5016	A		4			Eksāmens
Nerelativistiskā kvantu mehānika	Fizi6007	A		4			Eksāmens
<i>A.daļa, Fizikas laboratoriju (FL) modulis (kopā 12 kr.p.)</i>							
Nepārtrauktas vides fizikas laboratorija	Fizi5010	A	4				Eksāmens
Atomu, molekulu un lāzeru fizikas laboratorija	Fizi5012	A		4			Eksāmens
Cietvielu un materiālu fizikas laboratorija	Fizi5011	A			4		Eksāmens
<i>A.daļa, Augstākās matemātikas (AM) modulis (kopā 10 kr.p.)</i>							
Diferenciālvienādojumi un kompleksā mainīgā funkcijas	Mate5034	A	4				Eksāmens
Matemātiskās fizikas metodes II	Mate5035	A		4			Eksāmens
Varbūtību teorija un matemātiskā statistika	Mate5036	A	2				Eksāmens
<i>A.daļa, maģistra darbs (kopā 20 kr.p.)</i>							
Maģistra darbs fizikā	Fizi6015	A				20	Aizstāvēšana
A-daļa kopā:			14	16	8	20	58

Tabula. FMSP studiju plāns, Obligātās izvēles daļa (B daļa)							
Kurss	Kursa kods LUIS	Daļa	Semestris				Pārbaudes veids
			1	2	3	4	
<i>B.daļa, Nepārtrauktas vides fizikas (NVF) modulis (maksimāli kopā 12 kr.p.)</i>							
Skaitliskā hidrodinamika	Fizi5017	B	2			Eksāmens	
Materiālu mehānikas pamati	Fizi5018	B	2			Eksāmens	
Elektromagnētisma modeļi	Fizi5019	B		2		Eksāmens	
Multifizikālo procesu modeļi	Fizi6008	B			2	Eksāmens	
Ievads MHD tehnoloģijās	Fizi5098	B			2	Eksāmens	
Teorētiskā hidrodinamika	Fizi5020	B			4	Eksāmens	
<i>B.daļa, Teorētiskās fizikas izvēles kursu (TFIK) modulis (maksimāli kopā 10(8) kr.p.)</i>							
Ievads bioloģiskajā fizikā	Fizi5030	B	2			Eksāmens	
Statistiskās fizikas skaitliskās metodes	Fizi5031	B			2	Eksāmens	
Kvantu fizikas skaitliskās metodes	Fizi5032	B		2		Eksāmens	
Ģeofizikas pamati	Fizi6044	B			2	Eksāmens	
<i>B.daļa, Funkcionālo materiālu un nanofizikas (FMN) modulis (kopā 10(8) kr.p.)</i>							
Nanotehnoloģijas un nanomateriāli	Fizi5022	B	2			Eksāmens	
Neorganisko un organisko pusvadītāju fizika un pielietojumi	Fizi5084	B		2		Eksāmens	
Modernie funkcionālie materiāli	Fizi5085	B			2	Eksāmens	
Cieto vielu spektroskopija	Fizi5086	B			2	Eksāmens	
Mīkstie nanomateriāli	Fizi5025	B			2	Eksāmens	
Struktūra un nanofāzu raksturojums	Fizi5028	B			2	Eksāmens	
<i>B.daļa, Atomu, molekulu, lāzērfizikas un optikas (AMLO) modulis (maksimāli kopā 10 kr.p.)</i>							
Atomārie un molekulārie procesi	Fizi6009	B	2			Eksāmens	
Mūsdienu kvantu fizikas problēmas	Fizi6010	B			2	Eksāmens	
Biofotonika	Fizi5094	B			4	Eksāmens	
Lāzeru fizika II	Fizi5095	B			2	Eksāmens	
<i>B.daļa, Semināru (S) modulis</i>							
Aktuālas materiālu un cietvielu fizikas problēmas I	Fizi5039	B	2			Eksāmens	
Aktuālas materiālu un cietvielu fizikas problēmas II	Fizi5040	B		2		Eksāmens	
Aktuālas materiālu un cietvielu fizikas problēmas III	Fizi5041	B			2	Eksāmens	
Specseminārs 1	Fizi5035	B	2			Eksāmens	
Specseminārs 2	Fizi5034	B		2		Eksāmens	
Specseminārs 3	Fizi6011	B			2	Eksāmens	
Makroskopisko parādību fizikas specseminārs I: mīkstu materiālu fizikas fundamentālie principi	Fizi5074	B		2		Eksāmens	
Makroskopisko parādību fizikas specseminārs II: vides un tehnoloģisko procesu problēmas	Fizi5075	B			2	Eksāmens	
Fizika interešu izglītībā	Fizi5093	B	2*		2*	Eksāmens	

Komentāri: divas tabulas (A un B daļas) apraksta studiju kursu sadalījumu pa semestriem. Ir uzsākta B daļas realizācijas pielāgošana studiju kursu docēšanai reizi divos gados, katram individuālam studentam nodrošinot katra studiju B daļas kursa piedāvājumu vai nu pirmajā, vai otrajā semestrī. Šīs formulas optimāla realizācija iespējama pēc “Maģistra darba fizikā” sadalīšanas divās daļās: 4KP rudens semestrī un 16KP pavasara semestrī, kas ir veikta, sākot ar 2017./2018. akadēmisko gadu. Tas veicina savlaicīgāku tēmas izvēli un pilnīgāku esošās situācijas izpēti pētniecības tematikā.

Studiju kursu izvēle atspoguļo šā brīža pieprasījuma balansu ar finansiālajām iespējām un atbilstību izvirzītajiem studiju rezultātiem, sasniedzot pasaulē atzītu līmeni dabaszinātņu maģistra grāda fizikā ieguvējiem. Šo tēzi apliecina programmas beidzēju sekmīgā dalība citu valstu realizētās doktora studiju programmās, kā arī divpusēji vadītās doktorantūrās (Latvija kopā ar ārvalstu augstskolu). Programmas saturs nav sastindzis, tiek radīti jauni studiju kursi un izslēgti popularitāti zaudējušie. Būtiskas izmaiņas notiks kārtējā studiju programmas akreditācijā, kurai dokumentu gatavošana jau pamatā ir paveikta.

Iespēju specializēties atbilstoši tematikai, kurā Latvijā ir liela kapacitāte un augsts zināšanu līmenis nodrošina studiju moduļi (tādējādi tiek ievērota satura atbilstība aktuālajām atziņām atbilstošajās zinātnes nozarēs):

- *Nepārtrauktas vides fizikas (NVF) modulis,*
- *Teorētiskās fizikas izvēles kursu (TFIK) modulis,*
- *Funkcionālo materiālu un nanofizikas (FMN) modulis,*
- *Atomu, molekulu, lāzerfizikas un optikas (AMLO) modulis.*

Semināru modulis ļauj studentiem sagatavoties pētnieciskajam darbam, tai skaitā gūt nepieciešamās prasmes darbam ar zinātnisko literatūru, kā arī apgūt prasmes prezentēt savus sasniegumus citiem.

2.4.6. Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)

FMSP tiek īstenota latviešu valodā, atsevišķos B daļasursos, ar mērķi celt kopējo studiju programmas kvalitāti un pildot LU Stratēģijā noteiktos uzdevumus, kā arī, ņemot vērā studentu viedokli, pasniegšana notiek angļu valodā. FMSP ir klātienē studiju programma, tāpēc tālmācības metodes netiek lietotas, tomēr tiek izmantota LU e-studiju vide (Moodle sistēma), kas ļauj studentiem attālināti piekļūt mācību materiāliem, atsevišķām kontroles formām, kā arī redzēt savu aktuālo sekmju stāvokli.

FMSP izmantoto visas tradicionālās pasniegšanas metodes un pieejamos mācību līdzekļus. Atsevišķos studijuursos studenti iegūst sadarbības iemaņas, strādājot grupās. Ir noteikts, ka, uzsākot studiju kursu, students, papildus skaidrojuma par vērtēšanas sistēmu, saņem arī mācību literatūras sarakstu un norādes patstāvīgajam darbam (parasti šī informācija tiek dublēta e-studiju vidē, kur redzama arī studiju kursa izvērsta programma). Visos A kursu moduļos ir paredzēts individuālais darbs, kas teorētiskajosursos galvenokārt izpaužas kā patstāvīgu uzdevumu risināšana, sekojot

praktisko nodarbību piemēriem auditorijā. No kursam atvēlētā kredītpunktu apjoma vidēji 1/4 – 1/3 ir plānotās praktiskās nodarbības, pārējais – individuālais darbs. Īpaši jāuzsver, ka mācību darbs laboratorijās ir ļoti būtiska Fizikas maģistra studiju programmas komponente un ka tai ir tradicionāli augsta līmeņa materiālais nodrošinājums, kas tiek atjaunots un uzturēts esošā finansējuma ietvaros, kā arī sadarbojoties ar fizikas nozares pētniecības institūtiem. Blakus lekciju tipa, laboratoriju tipa un jauktā tipa (teorija un laboratorijas darbi) kursiem ir atsevišķi izdalīti semināru kursi, kā tas redzams mācību plānā.

Mācību kursu e-versijas LU e-studiju vidē tika pamatā izveidotas ESF projekta ietvaros ap 2007./2008. gadiem. Tālāku attīstību kavē ekonomiskā situācija, kura augstskolu vidē pēc 2009. gada krituma nav būtiski uzlabojusies. Lai novērstu stagnāciju, 2017. kalendārajā gadā 5% no Fizikas nodaļas finanšu līdzekļiem tiek novirzīti atsevišķā attīstības “fondā”, no kura iespējams atbalstīt jaunās, uz akreditāciju virzāmās fizikas maģistra programmas struktūras un elementu izveidi.

Akadēmiskā personāla pētnieciskās darbības ietekme uz studiju procesu Fizikas nodaļā ir vērtējama kā ļoti pozitīva. Pētnieciskie projekti nodaļā nodrošina mācību materiālu mūsdienīgumu, interesantas un aktuālas maģistra darbu tēmas, kā arī studentu iesaisti algotā projektu darbā paralēli mācībām. Praktiski visi Fizikas nodaļas akadēmiskās kopas locekļi piedalās tā vai cita profila zinātniskajos pētījumos, daudzi no viņiem ir Valsts mēroga vai starptautisku pētniecisko projektu vadītāji. Kā to apliecina LU 2016. gada gadagrāmata, tad LU FMF pēc pētniecības apjoma atbilst vadošajiem LU zinātniskajiem institūtiem.

Maģistra programmas mācību laboratorijas ir cieši saistītas ar pētniecības institūtu zinātnisko tematiku. Galvenais no šo laboratoriju uzdevumiem ir sniegt studentiem iemaņas eksperimentālās fizikas pētnieciskajās metodēs. Izstrādājot laboratorijas darbus, studenti vienlaicīgi apgūst noteiktas prasmes, kas saistītas ar eksperimentālo darbu konkrētās fizikas apakšnozares pētnieciskajās laboratorijās.

Visi maģistra programmas studenti, kas aizstāv maģistra darbus, darba izstrādes laikā veic zinātnisko pētījumu kopā ar darba vadītāju kādā no laboratoriju grupām. Bieži studenta darbs tiek iespēju robežās apmaksāts no projektu līdzekļiem. Maģistra darbu vidējās atzīmes un bieža zinātnisko publikāciju esamība uz darba aizstāvēšanas brīdi apliecina studiju rezultātu sasniegšanu.

2.4.7. Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)

Vērtēšanas sistēmu nosaka LU reglamentējošie dokumenti, tai skaitā „Studiju kursu pārbaudījumu organizēšanas kārtība Latvijas Universitātē” (apstiprināta Senāta 29.06.2015. sēdē, lēmums Nr. 211, <http://www.lu.lv/par/dokumenti/noteikumiunkartibas/parbaudijumi/>). Kārtība paredz:

1. aizstāvēšanu, kā noslēguma pārbaudījumu Maģistra darbam,
2. eksāmenu, kā pārbaudes formu pārējiem FMSP studiju kursiem.

Kursa ietvaros iespējamās starppārbaudījumu formas: kontroldarbs, patstāvīgais darbs, praktiskais darbs, laboratorijas darbs, ziņojums, referāts vai cits darba veids atbilstoši studiju kursa specifikai. Studiju kursa apguvi vērtē ar atzīmi 10 ballu sistēmā, atbilstoši 2. tabulai.

2. Tabula. Atzīmju skaidrojums			
Apguves līmenis	Atzīme	Atšifrējums	Skaidrojums
ļoti augsts	10	izcili	Zināšanas, prasmes un iemaņas pārsniedz studiju kursa aprakstā noteiktās tā apguves prasības
ļoti augsts	9	teicami	Zināšanas, prasmes un iemaņas pilnībā atbilst studiju kursa aprakstā minētajām tā apguves prasībām
augsts	8	ļoti labi	Pilnā mērā izpildītas studiju kursa apguves prasības, taču dažkārt konstatējama neprasme zināšanas patstāvīgi piemērot sarežģītās situācijās
augsts	7	labi	Izpildītas studiju kursa apguves prasības, taču dažkārt konstatējama neprasme iegūtās zināšanas patstāvīgi izmantot
vidējs	6	gandrīz labi	Izpildītas studiju kursa apguves prasības, taču dažkārt konstatējama nepietiekami dziļa problēmas izpratne un neprasme iegūtās zināšanas izmantot
vidējs	5	viduvēji	Konstatējama dažu problēmu nepietiekama pārzināšana un neprasme iegūtās zināšanas izmantot
vidējs	4	gandrīz viduvēji	Izpildītas minimālās studiju kursa apguves prasības
zems	3	vāji	Virspusējas zināšanas par studiju kursa svarīgākajām pamatproblēmām
	2	ļoti vāji	Virspusēji apgūti atsevišķi studiju kursa jautājumi
	1	ļoti, ļoti vāji	Nav izpratnes par studiju kursa pamatproblemātiku

Eksāmeni, kontroldarbi un pārbaudījumi tiek kārtoti individuāli. Laboratorijas darbu eksperimentālā daļa bieži tikt izstrādāta 2 cilvēku grupā, tomēr darba rakstiskais noformējums un aizstāvēšana (kuras rezultātā students iegūst atzīmi) ir individuāla. Nekādas īpašas lokālas metodes studijuursos lietotas netiek. Maģistra darbi tiek izstrādāti, aizstāvēti un vērtēti individuāli.

Atkarībā no aplūkojamās tēmas, studentu darba vērtēšanai tiek izmantoti kontroldarbi, testi. Parasti katrā kursā (izņemot Fizikas laboratorijas) ir vismaz viens nopietns kontroldarbs, kura atzīme parasti ietekmē gala atzīmi dotajā kursā.

Vērtēšanas kritēriji studentiem ir zināmi iepriekš, jo pasniedzējs tos paziņo semestra sākumā atbilstoši LU prasībām. Mutiskajos un rakstiskajos pārbaudījumos labāku vērtējumu saņem studenti, kas ne tikai atkārto zināmas likumsakarības, bet spēj arī vielas apguvei pieiet analītiski: izvirzīt pamatotas hipotēzes, kritiski analizē pieejamo informāciju, formulēt likumsakarības, demonstrēt papildus zināšanas, kas apgūtas individuāli papildus lekcijās stāstītajam. Kopēja prakse vērtējumos ir tāda, ka atzīmes 9 un 10 students var saņemt tikai tad, ja students demonstrē, ka ir individuāli apguvis zināšanas, kas papildina lekciju materiālus.

Otra tendence kursa gala vērtējuma noteikšanā saistās ar studenta darba semestra laikā ievērošanu: gala vērtējuma veidošanā tiek iekļauts vērtējums, ko students saņem semestra laikā par uzdevumu risināšanu mājasdarbos, kontroldarbu atzīmes, laboratorijas darbu ieskaitīšanas sekmes, datorizētā studentu testēšana e-universitātes ietvaros.

LU kārtība paredz, ka starppārbaudījumu kopējais vērtējums veido ne mazāk kā 50% no kopējā vērtējuma, savukārt eksāmenā iegūtais vērtējums veido ne mazāk kā 10% no kopējā vērtējuma. Eksāmena kārtošana ir obligāta prasība, lai iegūtu kredītpunktus par studiju kursa apguvi.

Eksāmeni var būt gan mutiski, gan rakstiski. Mutiskajos eksāmenos kontroli par visa kursa tematikas apguvi nodrošina jautājumu biļešu nejaušā izvēle. Rakstiskajos eksāmenos studentam ir jāgatavojas par visu kursa tematiku, konkrētie rakstiskā eksāmena jautājumi iepriekš nav zināmi un tiek vienmērīgi sadalīti pa visu kursa tematiku.

Fizikas maģistra programmas obligātās daļas teorētiskajosursos paredzēta regulāra patstāvīgo darbu izpildes kontrole semestra laikā. Kontroles biežums un tās ietekme uz gala novērtējumu tradicionāli ir kursa docētāja ziņā. Pastāv pasniedzēja noteikts pielaišanas sliekšnis kursa gala pārbaudījumam.

Lielākās studentu grupās tiek stādīts mērķis, lai kursa klausītājiem gala rezultātā atzīmju sadalījums būtu tuvs normālajam atzīmju sadalījumam ar maksimumu pie atzīmes 7 (labi). Tas nozīmē, izvēloties atbilstošu sarežģītības pārbaudījumus, nevis pārnormējot iegūtās atzīmes, tāpēc gala rezultātā iespējama atkāpe no normālā sadalījuma saistībā gan ar samērā augsto studentu sagatavotību maģistrantūrā, gan arī tāpēc, ka maģistrantūrā mēdz būt daudz kursu ar mazām studentu grupām, kurām šos kritērijus principā nevar pielietot.

Līdzās tradicionālajām mācību rezultātu kontroles formām daudzosursos aktīvi tiek izmantota studentu darba e-kontrole. e-kontroles galvenā priekšrocība ir ātras frontālas pārbaudes iespējamība īpaši šim nolūkam paredzētā laikā datorklasēs ar ļoti operatīvi organizējamu atgriezenisko saiti pasniedzējs – students. FMSP ietvaros e-kontroles un paškontroles formas tika pastiprināti ieviestas, izstrādājot ESF projekta ietvaros mācību kursu e-versijas, kas šobrīd realizētas LU e-studiju Moodle vidē.

2.4.8. Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem

Latvijas Ekonomikas ministrijas 2016. gada “Informatīvajā ziņojumā par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm” uzsvērts (70,71.lpp, https://www.em.gov.lv/files/tautsaimniecibas_attistiba/dsp/EMZino_06_160616.pdf): “Savukārt citās izglītības jomās var nākties saskarties ar nepieciešamo speciālistu iztrūkumu. Visātrāk tas varētu izpausties dabaszinātnu, matemātikas un informācijas tehnoloģiju grupā.” Šo prognozi apliecina dokumenta 3.13.attēls.

No Ekonomikas ministrijas prognozes var secināt, ka fizikas maģistra programmas absolventi darba tirgū ilgtermiņā būs pieprasīti.

Ilgspējību apliecina arī atbilstība dokumentā „Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014. - 2020. gadam”, rīcības virzienā "Attīstīta pētniecība, inovācija un augstākā izglītība" konstatētajiem šī brīža izaicinājumiem „nepietiekamu nodarbināto skaitu zinātnē un pētniecībā, vāji attīstīta un sadrumstalota zinātnes un pētniecības infrastruktūra” u.c. FMSP ir tendēta sagatavot augsti kvalificētu speciālistus ar maģistra grādu fizikas jomā, kas ir spējīgi pilnvērtīgi turpināt studijas doktorantūrā Eiropas izglītības telpā. Mācību procesā tiek izmantota Latvijā pieejamā zinātnes infrastruktūra, kas izvietojas fizikas nozares pētniecības institūtos (LU zinātniskais institūts – atvasināta publiska persona:

LU Cietvielu fizikas institūts; LU zinātniskie institūti: LU Fizikas institūts, LU Materiālu mehānikas institūts, LU Astronomijas institūts, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūts, LU Ķīmiskās fizikas institūts). FMSP realizācija sekmēs mērķu sasniegšanas rādītāju izpildi:

- [173] Zinātnieku skaits, kas nodarbināti privātajā sektorā (% no visiem, atbilstoši pilna laika ekvivalentam).
- [174] Grādu vai kvalifikāciju ieguvušo studentu skaits augstskolās un koledžās (tūkst./civ.).
- [175] Augstākā izglītība (iedzīvotāju īpatsvars % 30-34 gadu vecumā ar augstāko izglītību).

Regulārās FMSP studentu aptaujas par tālākajām gaitām pirmajā gadā pēc studiju programmas beigšanas uzrāda, ka bezdarbnieku starp viņiem praktiski nav. Domājot par rūpniecību kā darba vietu studiju programmu beidzējiem, jāattīsta lietišķās fizikas komponente un jāievieš uzņēmējdarbības studiju kursu apguves iespēja. Daļai no FMSP absolventu optimālā scenārijā būtu jāveidojas par darba devējiem, kas rada darba vietas un sekmē rūpniecībā nodarbināto absolventu īpatsvaru.

2017. gadā tika aptaujāti pēdējo 6 gadu fizikas maģistra programmu absolventi, tabulā zemāk apkopotī aptauju uzsākušie (ne visi atbildēja uz aptauju pilnībā).

Gads	Procenti	Skaits
2012	18,60%	8
2013	13,95%	6
2014	16,28%	7
2015	11,63%	5
2016	23,26%	10
2017	16,28%	7
Kopā	100,00%	43

Kopumā 90,3% aptaujāto ir vismaz 3 mēnešus strādājuši algotu darbu ar studiju programmu saistītā nozarē. Studijas turpināt plāno 18 aptaujātie, tai skaitā Latvijas Universitātē 12, ārvalstīs 6. Izteikumi par nākotnes plāniem kopumā atrodami kā atbildes uz jautājumu “Kādi ir Jūsu nākotnes plāni saistībā ar studijām un algoto darbu tuvākajiem 5 gadiem? (Atzīmējiet visas atbilstošās atbildes!)”:

Atbilde	procenti	Skaits
Vēlos iegūt bakalaura grādu citā programmā	1,61%	1
Vēlos iegūt maģistra grādu ar apgūto studiju programmu saistītā zinātnē	1,61%	1
Vēlos iegūt maģistra grādu citā programmā	9,68%	6
Vēlos iegūt doktora grādu ar apgūto studiju programmu saistītā zinātnē	24,19%	15
Vēlos iegūt doktora grādu citā programmā	0,00%	0
Plānoju sākt strādāt algotu darbu	4,84%	3
Plānoju turpināt strādāt pašreizējā darbā	33,87%	21
Plānoju mainīt šī brīža darbavietu uz citu	4,84%	3
Plānoju mainīt šī brīža darbavietu uz citu, labāk atalgotu citā nozarē	4,84%	3

Plānoju sākt savu uzņēmējdarbību	6,45%	4
Cita atbilde (lūdzu, ierakstiet)	8,06%	5

Populārākās atbildes ir doktora grāda iegūšana ar fiziku saistītā zinātnē, kā arī pašreizējā darba saglabāšana. Absolventu atbildes apstiprina 2013. aptaujas datus, kuri apliecināja, ka absolventu nodarbinātības jomā liels īpatsvars zinātnei, augstākajai izglītībai un skolotāja profesijai. Rūpniecība ir ar ļoti mazu īpatsvaru, kas skaidrojams ar to, ka Latvijas rūpniecība kopumā ir vāji attīstīta, fizikas problemātika ļoti maz pārstāvēta. Iepriecina, ka apmēram 6,5% absolventu plāno uzsākt savu uzņēmējdarbību, kas nākotnē var radīt papildus darba vietas fizikas studiju absolventiem.

Izvērtējot studiju rezultātu sasniegšanu, jāatzīmē absolventu aptaujā noskaidrotais ka kopumā absolventi studiju programmu vērtējuši kā atbilstošu darba tirgus prasībām (53%), vēl 26,5% ir neitrāls viedoklis. Augstu novērtēta arī studijās iegūto zināšanu un prasmju pielietojums darba (3.3 punkti no 4). Darba devēji pozitīvi vērtē teorētiskās zināšanas, bet uzsver ka pietrūkst specifisko nozares zināšanu un praktisko iemaņu. Nākotnē šo situāciju iecerēts uzlabot ar prakses studiju kursa ieviešanu.

2.4.9. Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana

	<i>Ieviešanas termiņš</i>	<i>Atbildīgā struktūrvienība/persona</i>	<i>Ieteikumu ieviešana un tās novērtējums studiju programmu padomē un fakultātes domē</i>
1. Akreditācijas eksperta ieteikums: Studiju rezultāti jādefinē strukturētākā veidā (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)			
1.1. Uzdevums:			
1) Uz pārakreditāciju studiju rezultātus definēt strukturētāk	2019.g.	FMF FN/Studiju programmas direktors	Rezultātu strukturēšana ir uzsākta, tā atspoguļosies akreditācijas dokumentos, atsevišķu studiju kursu rezultātus saskaņojot ar studiju programmas rezultātiem.
2. Akreditācijas eksperta ieteikums: Nepieciešams attīstīt problēmu risināšanas prasmes (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)			
2.1. Uzdevums:			
1) Pie jaunu studiju kursu izveides un veco kursu satura apspriešanas pastiprināti vērtēt problēmu risināšanas prasmju izkopšanu	Periods līdz 2019.g.	FMF FN/Studiju programmas direktors	Uzdevuma izpildi kontrolē FSPP, apstiprinot studiju kursu aprakstus jaunajiem un būtiski atjaunotajiem studiju kursiem. Īpaša vērība šim uzdevumam tiks pievērsta precizējot studiju kursu rezultātus, tos saskaņojot ar studiju programmas rezultātiem.

3. Akreditācijas eksperta ieteikums: Profesoru vecums ir tuvu kritiskajam (vērtējums-3, nebūtisks vai nepierādīts)			
3.1. Uzdevums:			
<i>1) Atvērt stundu pasniedzēju pozīcijas un vēlētas amatus gados jauniem (līdz 35.g. vecumam) darbiniekiem</i>	<i>Periods līdz 2019.g.</i>	FMF FN/FN vadītājs, FMF dekāns	Uzdevums tiek pildīts, pēdējos pāris gados Fizikas nodaļā ir ievēlēti mācībspēki un piesaistīti stundu pasniedzēji vecumā līdz 35.gadiem: Tija Sīle, Jurgis Grūbe, Jānis Cīmurs, Imants Kaldre, Aivars Vembris, Guntars Kitenbergs, kopskaitā vairāk kā ceturtda daļa no visiem mācībspēkiem
4. Akreditācijas eksperta ieteikums: Vāja sadarbība ar citām konkrētās jomas AII Latvijā (Nav vērtēts)			
4.1. Uzdevums:			
<i>1) Apzināt iespējas izmantot Ventpils augstskolas u.c. AII materiālo bāzi atsevišķu studiju kursu labākai apguvei.</i>	<i>Katru gadu periodā līdz 2019.g., katru gadu</i>	FMF FN/FN vadītājs, FMF dekāns	Ir notikušas vairākkārtīgas pārrunas ar Ventpils Augstskolas (VA) pārstāvjiem par sadarbību studiju programmu realizācijā. Saistībā ar fizikas maģistra studijām ir panākta vienošanās par VA atbalstītu specializēšanos astronomijā un astrofizikā, tai skaitā, izmantojot Ventpils Starptautiskā radioastronomijas centra infrastruktūru. Vienošanās rezultātā uz studiju virziena akreditāciju Fizikas maģistra studiju programmā paredzēta ar specializāciju saistīto studiju kursu iekļaušana.
5. Akreditācijas eksperta ieteikums: Studentiem nepietiekošas zināšanas par ERASMUS apmaiņas programmu, trūkst angļu valodas zināšanu, lai iesaistītos (Nav vērtēts)			
5.1. Uzdevums:			
<i>1. Informēt studentus par ERASMUS+ programmu</i>	<i>Katru gadu</i>	FMF un FMF FN ERASMUS koordinators	Visi studenti tiek informēti katru gadu

1. <i>Studentiem piedāvāt iespēju apgūt studiju kursus angļiski</i>	<i>Katru gadu</i>	FMSP direktors	Tiek īstenots
6. Akreditācijas eksperta ieteikums: Pievērst vairāk uzmanības akadēmiskā personāla angļu valodas prasmēm			
6.1. Uzdevums:			
1) <i>Piedāvāt pasniedzējiem papildināt angļu valodas zināšanas speciālosursos</i>	2019.g.	FMF vadītājs, FMF dekāns	Tā šī uzdevumam tiek meklēts risinājums LU līmenī, tad FMF nemeklē individuālu risinājumu.
7. <i>Akreditācijas eksperta komentārs: Jāuzlabo e-studiju vide</i>			
7.1. Uzdevums:			
1) <i>2017.gada pavasara semestrī veikt studentu aptauju, lai noskaidrotu studentu viedokli par e-studiju materiālu piemērotību studiju kursu apguvei, atkarībā no iespējām, finansiāli stimulēt pašu kritiskāko e-studiju materiālu uzlabošanu.</i>	2017.g.	FMSP direktors	Aptauju organizēja FMF studentu pašpārvalde, rezultāti iesniegti nodaļu vadībai, fizikas maģistra studijās zemās studentu aktivitātes dēļ tā beidzās bez rezultāta. Līdz ar to e-studiju vides izvērtēšanai tiek lietotas tradicionālās studiju kursu un studiju programmas aptauju rezultāti.

2.4.10. Pielikumi studiju programmas raksturojumam

2.4.10.1. Studiju kursu un studiju moduļu apraksti, pievienojot studiju kursu aprakstus tajās valodās, kurās tiek īstenotas studijas

Studiju kursu apraksti atrodami LUIS

2.4.10.2. Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija

Fizikas maģistra studiju programmai jāievēro atbilstība Ministru Kabineta Noteikumiem „Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības valsts standartu” (Ministru kabineta noteikumi Nr. 240, Rīgā 2014. gada 13. maijā). LU Senāts ir apstiprinājis “Latvijas Universitātes studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikumu” (apstiprināts ar Senāta 24.04.2017. lēmumu Nr. 102), kas paredz, ka

- Nolikums stājas spēkā 2017. gada 1. maijā.

- Nolikuma spēkā stāšanās brīdī akreditētās studiju programmas un virzieni drīkst palikt nemainīgi līdz akreditācijas perioda beigām.

Tātad jāņem vērā, ka uz kārtējo akreditāciju fizikas maģistra programma tiks pārveidota atbilstoši jaunajam LU studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikumam, kas pilnībā ievēro jaunāko valsts akadēmiskās izglītības valsts standartu. Šī brīža studiju programmas atbilstība Ministru kabineta noteikumiem ir izvērtēta sekojošajā tabulā.

Fizikas maģistra studiju programmas atbilstība akadēmiskās izglītības standartam.			
NPK	Prasība	Normatīvais akts	Izpilde
1.	17. Maģistra studiju programmas apjoms ir vismaz 40 kredītpunktu ar nosacījumu, ka tiek ievērots Augstskolu likumā noteiktais kopējais bakalaura un maģistra studiju programmu ilgums pilna laika studijās. Ne mazāk kā 20 kredītpunktu no maģistra studiju programmas apjoma ir maģistra darba izstrāde.	MK noteikumi Nr.240	Maģistra studiju programmas apjoms 80 kredītpunkti, no kuriem 20 kredītpunkti ir maģistra darbs
2.	20. Maģistra studiju programmas obligātajā daļā, izņemot maģistra darba izstrādi, ietver attiecīgās zinātņu nozares vai apakšnozares izvēlētās jomas teorētisko atziņu izpēti un teorētisko atziņu aprobāciju zinātņu nozares vai apakšnozares izvēlētās jomas aktuālo problēmu aspektā ne mazāk kā 12 kredītpunktu apjomā, ja maģistra studiju programmas apjoms ir 40 kredītpunktu, un ne mazāk kā 24 kredītpunktu apjomā, ja maģistra studiju programmas apjoms ir 80 kredītpunktu.	MK noteikumi Nr.240	Obligātā A daļa (bez maģistra darba) : Teorētiskās fizikas (TF) modulis (kopā 16 kredītpunkti), Fizikas laboratoriju (FL) modulis (kopā 12 kredītpunkti), Augstākās matemātikas (AM) modulis (kopā 10 kredītpunkti) kopā sastāda 38 kredītpunktus, kas ir vairāk kā nepieciešamie 24. Gatavojot studiju programmu kārtējai akreditācijai, notiks obligātās daļas satura pārskatīšana.
3.	19. Pilna laika studijās ne mazāk kā 30 % no maģistra studiju programmas apjoma (izņemot praksei, ja tāda ir noteikta, un maģistra darba izstrādei paredzēto apjomu) veido kontaktstundas.	MK noteikumi Nr.240	Kontaktstundu skaits, atbilstoši fizikas studijām LU piemērotajai kārtībai, sastāda 40% un izpilda MK noteikumu prasības (izņemot maģistra darbā).

2.4.10.3. Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija

1 studenta izmaksu aprēķins
<i>Dzīvās dabas zin. un fizikālās zinātnes programmās 2016. g.</i>

<i>Apz.</i>	<i>Normatīvs</i>	MSP, PMSP
N1	darba alga uz vienu studiju vietu gadā	2156,45
N2	darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	508,71
N3	komandējumu un dienesta braucienu izmaksas	6,88
N4	pakalpojumu apmaksas	181,62
N5	materiāli, energoresursi, ūdens un inventārs	177,58
N6	grāmatu un žurnālu iegāde	42,59
N7	iekārtu iegādes un modernizēšanas izmaksas	143,83
T _b - vienas studiju vietas izmaksas gadā (N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7)		€ 3217,66

2.4.10.4. Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām

Studiju programma salīdzināta:

- ar Daugavpils Universitātes Fizikas maģistra programmu, kā vienīgo pieejamo Latvijā,
- ar 3 Eiropas Savienības universitātēm: Bohumas, Strasbūras un Skokholmas universitātēm.

Eiropas universitāšu reitingi pasaulē ņemti no diviem prestižākajiem pasaules universitāšu reitingiem: Times Higher Education (2013) un QS World University Rankings (2013).

Tabula. ECTS kredītpunktu salīdzinājums fizikas maģistra studiju programmās LU, Daugavpils Universitātē, Strasbūras universitātē, Stokholmas universitātē, Bohumas universitātē.						
Modulis	LU ECTS	Daugavpils ECTS	Strasbūra ECTS	Stokholma (teor.) ECTS	Stokholma (eksper.) ECTS	Bohuma ECTS
Teorētiskā fizika	24	---	36	30	7.5	6-15
Laboratorijas un eksperimentālā fizika	18	Nav skaidra dalījuma	18	0	7.5	9-18
Maģistra darbs	30	30	30	30 (45, 60)	30 (45, 60)	30
Citi A daļas kursi	15	30	9	15	30	30 (sagatavošanās maģistra darbam)

Izvēle, B daļa, (ieskaitot matemātiku),	33 (B daļa)	30(B daļa) +	18(B daļa) +	45(B daļa)	45(B daļa)	15-15 (B1) 5-25 (B2)
C daļa		30(C daļa)	9(C daļa)			5-15 (C)
Kopā	120	120	120	120		120
Vieta reitingā, Times Higher Education (2013)	---	---	201-225	117	117	276-300
Vieta reitingā, QS World University Raitings (2013)	701-834	---	226	170	170	364-366

Minētās Eiropas Savienības augstskolas tika izvēlētas, vadoties no kritērija lai studiju apjoms būtu 120 ECTS, studiju programmai jāsaturs teorētiskās fizikas kursus, maģistra darba apjomam jābūt tuvam 30 ECTS. Augstskolas salīdzinājumam tika ņemtas no pasaules universitāšu reitinga tabulas vidusdaļas, jo to stāvoklis daudzējādā ziņā ir tuvāks Latvijas situācija, nekā, piemēram, tabulas augšdaļas universitātēm. Kopumā gan jāatzīmē, ka Eiropas Savienībā vērojama ļoti liela dažādība fizikas maģistra studiju struktūrā, kas tika konstatēts arī STEPS TWO projektā, apspriežot, kādas iespējas ir veikt maģistra programmu salīdzinājumu Eiropas līmenī (fizikas bakalaura studiju programmām situācija ir savādāka, STEPS TWO projektā tām tika izstrādātas vadlīnijas – „European Benchmark for Physics Bachelor Degree,”).

Pēdējo 6 gadu laikā praktiski visā Eiropā tiek pabeigta pāreja uz 3+2 gadu fizikas izglītību (bakalaura + maģistra studijas), kā rezultātā studiju programmās vērojama adaptācijai jaunajai situācijai. Tādēļ Stokholmas universitātē fizikas maģistra studiju programmās notiek izteiktāka specializēšanās vairāku fizikas maģistra studiju programmu ietvaros, tādēļ salīdzinājumā iekļauta šā brīža eksperimentālā un teorētiskā fizikas maģistra programmas.

Kā redzams no salīdzinājuma 5. tabulā, tad kopumā LU fizikas maģistra programma ir salīdzināma ar fizikas maģistra programmām ES universitātēs, proporcijas starp dažāda rakstura kursiem ir līdzīgas. Tiek novērots dalījums:

- teorētiskās fizikas A daļa,
- laboratorijas darbu A daļa,
- papildus A daļa,
- izvēles kursu B daļa,
- brīvas izvēles C daļa.

Detalizēti salīdzināt ir sarežģīti jo maģistra programmās sāk izpausties specializācija noteiktos fizikas virzienos, kas tipiski dotajai universitātei. Vēl viens aspekts, kas norāda atšķirību cēloni ir tas, ka LU likumdošana (Ministru Kabineta Noteikumi Nr. 2 „Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības valsts standartu”) paredz maģistra programmā ar kopējo apjomu 80 krp (120 ECTS) papildus 20 krp. (30 ECTS) apjoma maģistra darbam obligātajā saturā ietvert ne mazāk kā 45 krp (67.5 ECTS), tātad izvēles kursiem (pilnvērtīgai B-daļai) paliek ļoti neliels apjoms: ne vairāk kā 15 krp (jeb 22.5 ECTS).

Tipiskai ES universitātes maģistra programmai raksturīgs lielāks izvēles kursu apjoms, LU gadījumā to regulē jau pieminētie MK Noteikumi. Turklāt Bohumas piemērs parāda, ka atsevišķās valstīs iespējama arī proporciju maiņa starp A, B, C daļām.

Salīdzinājums ar DU fizikas maģistra programmu ir apgrūtināts, jo, kā to liecina DU studiju plāni, tad tur fizikas maģistra programmas kursi ir ar šaurāku specializāciju un LU fizikas maģistra kontekstā tie atbilst šauri specializētam virzienam. DU fizikas maģistra programmā teorētiskās fizikas kursu nav, tie tiek apgūti bakalaura programmā.

Vēl var uzsvērt sekojošu niansi, kas neparādās tabulā 2. LU fizikas nodaļu var Eiropas kontekstā vērtēt kā mazu, tāpēc tā nodrošina relatīvi nelielas specializācijas iespējas. Lielajās ES universitātēs var vērot daudz lielākas izvēles kursu iespējas. Piemēram, Stokholmas universitātē notikusi fizikas studiju programmu sadalīšanās 2 daļās: teorētiskās fizikas un eksperimentālās fizikas. Tomēr tai pašā laikā jāatzīmē, ka starp vidējām universitātēm LU fizikas maģistra programma izskatās pietiekoši sabalansēta un kursu izvēles iespējas atbilst studentu skaitam.

2.4.10.5. Informācija par studējošajiem pārskata periodā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Progr status</i>	2016/2017
45440	21006 Fizika (MSP)	<u>A</u>	
Stud. skaits			35
1. studiju gadā imatrikulētie			20
Absolventi			12

2.4.10.6. Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

<p>1. Kādas izmaiņas vērojamas studējošo vērtējumā par programmā ietvertajiem studiju kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?</p> <p>Iepriekšējos gados aptauja nebija tik reprezentatīva, 2013.g. - 8 aptaujātie, 2015.g. - 2, 2016.g. - 5. 2017.g. izceļas ar 100% studentu dalību aptaujā (12 studenti). Līdzšinējos gados vidējās atzīmes svārstījās starp 5.0 un 5.7. Zemāk, aptaujas rezultātu tabulās var redzēt detalizētāku salīdzinājumu diviem pēdējiem gadiem, kategorijā studiju process vērtējums ir krities, tomēr joprojām tas ir starp 5 un 5,7. No sarunām ar studentiem jūtams, ka lielākie iebildumi ir saistīti ar ierobežoto iespēju izvēlēties specializācijas kursus. Bet tas, savukārt, izriet no nelielā studentu skaita maģistra programmā.</p> <p>2. Ko studējošie visatzinīgāk vērtējuši studiju kursus: mācībspēku darbs, studiju kursu saturs u.c.?</p> <p>Studenti visatzinīgāk ir vērtējuši:</p> <p>Studiju vide: Atsaucīgi lietveži un metodiķi (vērtējums 6.2)</p>

Arī (vērtējums vismaz 5.8)

Studiju vide: zinošs un labvēlīgi noskaņots mācībspēks, noderīgi LU bibliotēkas piedāvātie resursi, apmierina LU piedāvātās ārpusstudiju aktivitātes.

Studiju process: pieejama nepieciešamā informācija par studiju procesu, kopumā apmierina LUIS piedāvātās iespējas, iespēja piedalīties studiju programmas kvalitātes pilnveidošanā

Studiju rezultāti: studijās pilnveidoju savas komunikācijas prasmes (rakstīšana, prezentēšana, diskutēšana, darbs grupā)

Komentāros uzsvērts arī bibliotēkas darbinieku atbalsts.

3. Ko studējošie kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēku darbs, studiju kursu saturs u.c.?

No kritiski vērtētā var izcelt

- Laba studiju procesa organizācija (4.7)
- Studiju programmas grūtības pakāpe bija man piemērota (4,70)
- Studiju programma sagatavoja darba tirgum (4,40)
- Kopējais iespaids par studiju programmas kvalitāti ir labs (4,50)
- Darbs netraucē (neatņem laiku) studijām (4,70)

Tomēr jāpiebilst, ka arī tie ir vērtējumi starp (4) neitrāli un (5) drīzāk piekritu.

Komentāros uzsvērtas problēmas ar obligātās izvēles daļas kursu piedāvājumu, ar to, ka obligātās daļas apguve apgrūtina došanos ERASMUS+ studijās, daļā no studiju kursiem nepieciešams atjaunot e-studiju materiālus. Par izvēles iespējām var citēt "... nepieciešamais uzlabojums ir B daļas kursu [obligātās izvēles daļas] izvēles iespēju paplašināšana un šo kursu notikšana (pat ja ir mazs studentu skaits), citādi ir zemas specializācijas iespējas."

Ir atsevišķi apgalvojumi, ka dažos studijuursos nepieciešams liels papildus darbs, bet citos mazs. Tomēr aptaujas sadaļa "Patstāvīgais darbs nedēļā ārpus studijām" apliecina, ka lielākā daļa studentu ārpus nodarbībām studijām nevelta vairāk kā paredzētās 20 stundas.

Tiek pausta vēlme apgūt studiju kursus angļu valodā.

Ir izteiktas pretenzijas, ka maģistrantūrā nav nepieciešams tik liels matemātikā kursu īpatsvars, ka ir vēlme pilnveidot prezentācijas prasmes un izkopt projektu rakstīšanas iemaņas.

4. Kādi ir plānotie pasākumi studējošo norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Tā kā jau ir iesākta dokumentu gatavošana akreditācijai, tad galvenais pasākums trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai ir jaunas maģistra programmas koncepcijas īstenošana, kas ietveru:

- obligātās daļas īpatsvara samazināšanu, tai skaitā matemātikas kursu īpatsvara samazināšanu,
- teorētiskās fizikas kursu izņemšanu no obligātās daļas,
- skaidrāku specializācijas iespēju izveidošana,
- maģistra darba kursa sadalīšanu divās daļās (šāda realizācija ir jau uzsākta), atvieglojot izvēles kursu piedāvāšanu reizi 2 gados,
- prakses ieviešana maģistra studijās.

- lielākā apjomā piedāvāt studiju kursus apgūt angļu valodā.

Fizikas maģistra studiju programmas aptaujas rezultāti, salīdzinot 2016.gada pavasari (5 aptaujas dalībnieki, 41.67%) un 2017.gada pavasari (12 aptaujas dalībnieki, 100%).

Aptaujā izmantotā vērtējumu skala:

- 0 – nezinu, nevaru pateikt,
- 1 – pilnīgi nepiekrītu,
- 2 – pārsvarā nepiekrītu,
- 3 – drīzāk nepiekrītu,
- 4 – neitrāli,
- 5 – drīzāk piekrītu,
- 6 – pārsvarā piekrītu,
- 7 – pilnīgi piekrītu.

			2016			2017		
			Vidējais	St. nov.	Kop. vērt.	Vidējais	St. nov.	Kop. vērt.
Studiju vide	1.	Studijām atbilstošs materiāltehniskais (telpas, datoru un interneta pieejamība) nodrošinājums	5,40	0,30	5,30	5,70	0,80	5,70
	2.	Zinošs un labvēlīgi noskaņots mācībspēks	6,20	0,20		5,80	0,80	
	3.	Atsaucīgi lietveži un metodiķi	6,80	0,20		6,20	0,80	
	4.	Noderīgi LU bibliotēkas piedāvātie resursi	5,80	1,30		5,80	1,10	
	5.	Apmierina LU piedāvātās ārpusstudiju aktivitātes	4,70	1,90		5,80	1,80	
	6.	Atbalsts no studentu padomes un pašpārvaldes	3,00	1,50		4,90	1,40	
Studiju process	7.	Apmierina studiju kursu piedāvājums un saturs	6,00	0,30	5,70	4,90	0,90	5,30
	8.	Apmierina piedāvātie e-kursi	5,40	0,40		4,90	0,80	
	9.	Laba studiju procesa organizācija	5,00	0,50		4,70	1,00	
	10.	Pieejama nepieciešamā informācija par studiju procesu	6,00	0,40		5,90	1,10	
	11.	Kopumā apmierina LUIS piedāvātās iespējas	6,50	1,30		5,80	0,80	

12.	LU piedāvātās starptautiskās pieredzes iespējas studijās bija pietiekamas	5,30	1,90		5,30	1,70	
13.	Iespēja piedalīties studiju programmas kvalitātes pilnveidošanā	0,00			5,90	1,20	

14.	Vidējais nodarbību apmeklējums	mazāk kā 25%	25-50%	51-75%	76-100%			
		0.00%	0.00%	16.67%	83.33%			
15.	Patstāvīgais darbs nedēļā ārpus studijām	vairāk kā 30 h	21-30h	15-20h	10-14h	5-9h	2-4h	mazāk nekā 2 h
		16.67%	8.33%	41.67%	25.00%	8.33%	0.00%	0.00%

			Vidējais	St.nov.	Kop.vērt.
Studiju rezultāti	16.	Studijās ieguvu labas teorētiskās un praktiskās zināšanas	5,20	0,90	5,50
	17.	Studijās pilnveidoju spēju pieņemt sarežģītus lēmumus, kritiski izvērtējot informāciju	5,30	0,90	
	18.	Studijās pilnveidoju savas komunikācijas prasmes (rakstīšana, prezentēšana, diskutēšana, darbs grupā)	5,80	0,80	
	19.	Studijās pilnveidoju savas vispārpielietojamās prasmes (svešvalodu, nozares datorprogrammatūras, spēju organizēt savu darbu)	5,50	0,80	
	20.	Kopumā esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu	4,80	1,10	
	21.	Studiju programmas grūtības pakāpe bija man piemērota	4,70	0,90	
	22.	Studiju programma sagatavoja darba tirgum	4,40	0,90	
	23.	Kopējais iespaids par studiju programmas kvalitāti ir labs	4,50	1,00	

24.	Priekšstats par studijām LU	Ir uzlabojies	Nav mainījies	Ir pasliktinājies		
		33.33%	66.67%	0.00%		
25.	Šogad plāno turpināt studijas	LU savā nozarē	LU citā nozarē	Citā augstsk.	nestudēšu	nezinu
		33.33%	0.00%	16.67%	8.33%	41.67%

26.	Nodarbinātības statuss pēdējā studiju gadā	Tikai studēju	Strādā pilnā slodzē	Strādā nepilnā slodzē	Mekleju darbu	Bērna kopšanas atvaļinājumā
		25.00%	16.67%	58.33%	0.00%	0.00%

		Vidējais	St.nov.
27.	Strādāju atbilstoši iegūtajai izglītībai (atbilst pienākumi, pielietoju prasmes)	5,80	1,60
28.	Darbs netraucē (neatņem laiku) studijām	4,70	1,40
29.	Nākotnē plānoju strādāt atbilstoši savai izglītībai	5,00	0,80
30.	Studiju laikā sāku plānot savu profesionālo izaugsmi un karjeru	5,00	1,00

2.4.10.7. Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

2017. gada oktobrī tika veikta pēdējo 6 gadu fizikas maģistra studiju programmas absolventu anketēšana elektroniskajā vidē, atbilstoši 22.08.2016. LU rīkojumam Nr. 334 "Par regulāro aptauju organizēšanas kārtību studiju procesa novērtēšanai Latvijas Universitātē". Aptaujā pilnā apmērā piedalījās 31 absolvents (20 vīrieši, 11 sievietes). Absolvēšanas gadu struktūra (ieskaitot visus, kas aizpildīja šo anketas punktu) uzrāda samērā vienmērīgu sadalījumu pa 6 gadiem:

Gads, kurā absolvējāt studiju programmu	Skaitis	Procenti
2012	8	18.18%
2013	6	13.64%
2014	7	15.91%
2015	6	13.64%
2016	10	22.73%
2017	7	15.91%
Kopā	44	100%

Absolventu atbildes par apmierinātību ar studiju kvalitāti, apkopotas tabulās, atrodamas šīs nodaļas beigās.

1. Kādas izmaiņas vērojamas programmas beidzēju vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?

Tiešs salīdzinājums nav iespējams, jo ir mainījusies anketu forma.

Tomēr pašreizējā anketa ļauj precīzāk identificēt nepieciešamību pēc prakses studiju kursa, pozitīvos momentus studiju programmas komplektācijā, akūtākos risināmos jautājumus.

Absolventi izsaka vēlmes:

- studijuursos redzēt vairāk reālās pasaules mūsdienīgu problēmas, teorijasursos apgūt konkrētas prasmes šīs teorijas pielietojumam,
- vairāk izkopt praktiskās iemaņas,
- iegūt iespējas strādāt ar modernāko zinātnisko aparatūru,
- laboratorijas darbos mazāk pēc skaita bet dziļākus pēc apjoma laboratorijas darbus,
- labākas iespējas specializēties šaurākā nozarē (bet saprotu, ka studentu skaita dēļ tas nav iespējams),
- palielināt prasību līmeni, stingrākus bakalaura un maģistra darbu vērtēšanas kritērijus/noteikumus.

2. Ko programmas beidzēji visatzinīgāk vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Kopumā absolventi studiju programmu vērtējuši kā atbilstošu darba tirgus prasībām (53%), vēl 26,5% ir neitrāls viedoklis.

Izsakoties par studiju programmā apgūto, vispozitīvāk (skalā ar maksimālo vērtējumu 4) absolventi izteikušies par

- Pilnveidotā prasme kritiski domāt (prasme izvērtēt, analizēt, sistematizēt informāciju) (3,75)
- Iegūtās prasmes informācijas meklēšanā (3,71)
- Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt **savu** darbu (3,5)

Izsakoties par studiju programmu kopumā, atzinīgākie vērtējumi ir jautājumos

- Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu (3,41)
- Studiju laikā bija iespējas piedalīties studiju programmas kvalitātes pilnveidošanā, tai skaitā, studiju kursu un mācībspēka darba novērtēšanā (3,45)
- Iegūtā izglītība sekmēja manu nodarbinātību (3,59)

Komentāros pausti viedokļi, ar atzinīgu vērtējumu

- par studijas norises augsto līmeni,
- vairākkārtīgi slavēti laboratorijas darbu kursi,
- atzinīgi izteikumi vērtēti ESF projekta (ap 2008.gadu) ietvaros izstrādātie lekciju konspekti,
- par akadēmiskā personāla pieejamību,
- par to, ka personāla attieksme un kopējā atmosfēra likās ļoti atbilstoša studiju mērķim un optimālai informācijas apgūšanai

3. Ko programmas beidzēji kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Vērtējot studiju programmā apgūto (vērtējumi starp 2- Drīzāk neapmierināts, 3 - Drīzāk apmierināts), kritiska attieksme (vērtējums zem 3) ir pret:

- Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt **citu** darbu (2,37)

- Iegūtās valodu prasmes (2,4)

Vērtējumi virs 2,5 uztverami kā tuvāki “drīzāk apmierināts” :

- Iegūtās komunikācijas prasmes (2,69)
- Svešvalodā apgūtā nozares terminoloģija (2,87)
- Iegūtās iemaņas mūsdienu informācijas tehnoloģiju lietošanā (2,89)
- Iegūtā prasme strādāt ar nozarei specifiskajām datorprogrammām (2,89)
- Pilnveidotā prasme strādāt komandā (2,94)

Izsakoties par studiju programmu kopumā, absolventi norāda, ka iegūtā izglītība neveicināja uzņēmējdarbības uzsākšanu, kas nav pārsteigums izteikti akadēmiskai studiju programmai.

Komentāros norādīts, ka “svaigs fizikas maģistru absolvents ir nepieciešams zinātniskās institūcijās, bet reti kurā uzņēmumā” un ka ir ”grūti specializēties, jo pietrūkst studiju kursu konkrētai specializācijai, jāņem papildus kursi, kas ir tālu no tās”.

4. Kādi ir plānotie pasākumi programmas beidzēju norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Kopējais aptaujāto skaits (31 anketu pilnībā aizpildījušie) ļauj izdarīt statistiski pamatojamus secinājumus par studiju programmu.

Konkrētas darbības fizikas maģistra studiju programmas uzlabošanā ir uzsāktas, kā galveno var minēt sekojošo:

- Maģistra darbs ar 2017. gada rudens semestri ir sadalīts divās daļās, kas uzlabos obligātās izvēles daļas studiju kursu izvēles iespējas (realizējot šos studiju kursus reizi divos gados) un sekmēs ātrāku maģistra darba izstrādes uzsākšanu.
- Tiek optimizēts lekciju plānojums, lai studentiem atbrīvojās brīva diena pētnieciskā darba un individuālo studiju veikšanai.
- Strādājot pie akreditācijas, nolemts būtiski mainīt fizikas maģistra studiju programmas struktūru, ieviešot praksi un atvieglojot specializēšanos, tieši no specializēšanās teorētiskajā vai eksperimentālajā fizikā viedokļa.
- Tiks mainīta semināru kursu struktūra, aktīvāk iesaistot vieszinātnieku kā vieslektoros.
- Palielināsies angļu valodā docētu studiju kursu skaits.
- Paredzēts ļaut studentiem apgūt uzņēmējdarbības studiju kursus vismaz individuālā studiju plāna ietvaros.

Apmierinātības ar studiju programmu novērtējums (1 - Ļoti neapmierināts, 2- Drīzāk neapmierināts, 3 - Drīzāk apmierināts, 4 - Ļoti apmierināts) papildus atbilde “Grūti pateikt”.

Nr	Lūdzu, novērtējiet, cik lielā mērā Jūs esat apmierināts vai neapmierināts ar Jūsu apgūto studiju programmu šādos aspektos!	Vidējā atbilde	Grūti pateikt	Nav atbildes
1	Izvēlētajā studiju jomā iegūtās teorētiskās zināšanas	3,36	1	0

2	Iegūtās pētnieciskās prasmes	3,27	0	0
3	Iegūtā prasme pielietot savas nozares teorētiskās zināšanas praktiskajā darbībā	3,23	2	0
4	Pilnveidotā prasme kritiski domāt (prasme izvērtēt, analizēt, sistematizēt informāciju)	3,75	1	0
5	Pilnveidotā prasme radoši risināt dažādas sarežģītības problēmas	3,49	2	0
6	Iegūtās prasmes informācijas meklēšanā	3,71	2	1
7	Iegūtā prasme analizēt lielu informācijas daudzumu	3,43	2	0
8	Pilnveidotā prasme pieņemt lēmumus, pamatojoties uz iepriekš veiktu informācijas analīzi	3,47	0	1
9	Iegūtās komunikācijas prasmes	2,69	2	0
10	Iegūtā prasme publiski uzstāties	3	3	0
11	Iegūtās iemaņas mūsdienu informācijas tehnoloģiju lietošanā	2,89	1	0
12	Iegūtā prasme strādāt ar nozarei specifiskajām datorprogrammām	2,89	2	0
13	Iegūtās valodu prasmes	2,4	12	0
14	Svešvalodā apgūtā nozares terminoloģija	2,87	7	0
15	Iegūtās laika plānošanas prasmes	3,12	3	0
16	Pilnveidotā prasme strādāt komandā	2,94	5	0
17	Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt savu darbu	3,5	3	0
18	Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt citu darbu	2,37	15	3

Studiju programmas apguves laikā iegūto zināšanu, prasmju un kompetenču novērtējums.

Lūdzu, novērtējiet, cik, Jūsaprāt, atbilstošas aktuālajām nozares darba tirgus prasībām ir studiju programmas apguves laikā iegūtās zināšanas, prasmes un kompetences? Vērtējumu izsakiet skalā no 1 (nepavisam nav atbilstošas) līdz 5 (ir ļoti atbilstošas)!	Skaits	Procenti
1 nepavisam nav atbilstošas	0	0.00%
2	2	5.88%
3	9	26.47%
4	18	52.94%
5 ir ļoti atbilstošas	3	8.82%

grūti pateikt	2	5.88%
Kopā	34	100%

Zemāk tabulā apkopotas absolventu atbildes par apmierinātību ar studiju programmu. Tabula satur vidējās vērtības rezultatīvajām atbildēm (pilnībā nepiekrītu - 1, drīzāk nepiekrītu - 2, drīzāk piekrītu – 3, pilnībā piekrītu – 4) . Papildus uzrādīts respondentu skaits, kas izvēlējās atbildi “grūti pateikt”.

	Cik lielā mērā Jūs piekrītat sekojošiem apgalvojumiem? Atzīmējiet vienu atbildi katrā rindiņā! Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu	Vidējā vērtība	Atbildes ar vērtējumu	Grūti pateikt
1	Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu	3,41	34	0
2	Kopējais iespaids par programmas kvalitāti ir labs	3,24	34	0
3	Studiju laikā bija iespējas piedalīties studiju programmas kvalitātes pilnveidošanā, tai skaitā, studiju kursu un mācībspēka darba novērtēšanā	3,45	31	3
4	Studijās tika apspriestas jaunākās attīstības tendences un nozares sasniegumi	3,03	33	1
5	Labprāt ieteikšu šo studiju programmu arī citiem	3,34	32	2
6	Studiju procesā iegūtās zināšanas mani sagatavoja darba tirgum	3,00	30	4
7	Studiju process nozīmīgi ietekmēja manu personību (atbildības sajūta, laika plānošana, uzskati), veicinot to īpašību attīstību, kas vēlāk noderēja/noder, iekļaujoties darba tirgū	3,31	32	2
8	Iegūtā izglītība sekmēja manu nodarbinātību	3,59	32	2
9	Iegūtā izglītība veicināja uzņēmējdarbības uzsākšanu	1,39	18	16
10	Darbā pielietoju studijās iegūtās zināšanas un prasmes	3,33	33	1

2.4.10.8. Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā

Studentu pašpārvalde tiek finansēta no Latvijas Universitātes studentu pašpārvaldes līdzekļiem. “Augstskolu likuma” 53. pants “Studējošo pašpārvalde” nosaka, ka “Studējošo pašpārvaldi no augstskolas vai koledžas budžeta finansē apmērā, kas nav mazāks par vienu divsimto daļu no augstskolas vai koledžas gada budžeta.”

Studentu līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā tiek nodrošināta sekojošā veidā:

- Vismaz 20% no Fizikas studiju programmu padomes sastāva (šobrīd tie ir pieci fizikas bakalaura studiju programmas pārstāvji) ir studenti. Vismaz 20% no Fizikas nodaļas Valdes (šobrīd trīs studenti) ir studenti. Viņi tieši piedalās visu ar studiju procesa kvalitāti saistīto jautājumu izlemšanu, kā arī citu ar studiju procesu saistīto jautājumu risināšanā;
- Ar studentu līdzdalību fakultātes domes darbā. Katra izmaiņa studiju programmā, ieskaitot jaunu kursu iekļaušanu programmā, tiek akceptēta fakultātes domē. Līdzīgi arī mācībspēku vēlēšanas ir fakultātes domes kompetencē, kad studenti var paust savu attieksmi pret studiju kursu docētājiem.

- FMSP direktors vismaz reizi semestrī tiekas ar katra kursa visiem studentiem un uzklausa ierosinājumus un piezīmes.
- FMSP direktors katru gadu rudenī tiekas studiju programmas absolventiem, lai noskaidrotu viņu viedokli par studiju programmu neformālā sarunā, kad bijušie studenti par mācību procesu var izteikties daudz brīvāk.
- Studenti izsaka mācību kursu vērtējumu anonīmās aptaujās, aptauju rezultātus ņem vērā fizikas studiju programmas padome, lemjot par atsevišķu kursu pasniegšanas kvalitāti.
- Studenti izsaka ierosinājumus pasniedzējiem individuālā kārtā. Raksturīga ir pasniedzēja un studenta diskusija par programmas un citiem mācību jautājumiem, studentiem individuālā kārtā iesaistoties zinātniskajā darbā konkrētā projektā pie konkrētas tēmas.
- FMF reizi mēnesī notiek dekāna, nodaļu vadītāju un studentu pašpārvaldes tikšanās, kurās regulāri tiek izrunāti aktuālie ar mācību procesu saistītie jautājumi.

2.5. Matemātika (Maģistra) 45460

2.5.1. Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija

Akadēmiskā maģistra studiju programma „Matemātika”;

iegūstamais grāds : **dabaszinātņu maģistra grāds matemātikā** .

2.5.2. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Akadēmiskās maģistra studiju programmas „Matemātika” (turpmāk matemātikas maģistra programma) **mērķis** ir sagatavot kvalificētus matemātiķus Latvijas valsts iestādēm, kā arī privātā sektora uzņēmumiem, tai skaitā, finanšu institūcijām gan valsts iestādēs, gan privātajā sektorā. Viens no svarīgākajiem uzdevumiem ir esošo augstas kvalifikācijas matemātiķu atražošana gan Latvijas zinātnes vajadzībām, gan industrijai, aizsardzībai, gan augstākajai izglītībai. Bez augstas kvalifikācijas matemātiķiem sākas intelektuāls pagrimums gan zinātnē, gan sabiedrībā kopumā, kas ilgtermiņā noved arī pie saimnieciska pagrimuma. Tā kā Latvija ir Eiropas Savienības (ES) sastāvdaļa, tad tās pienākums ir līdz ar pārejām ES valstīm dot savu pienesumu ES attīstībai, kas mūsdienu tehnoloģiju attīstības stadijā nav iedomājama bez augstas kvalifikācijas matemātiķu līdzdalības. Maģistrantūra ir neatņemams posms, kas sagatavo jaunos cilvēkus tālākajām studijām doktorantūrā. Bez maģistrantūras nav doktorantūras, bez doktorantūras nav nākotnes.

Galvenie **uzdevumi**:

- nodrošināt iespēju, apgūstot *matemātikas maģistra studiju programmu* un sekmīgi nokārtojot *valsts pārbaudījumus*, iegūt **dabaszinātņu maģistra grādu matemātikā**,
- attīstīt studentos matemātisko domāšanu, veicināt centienus patstāvīgai zināšanu paplašināšanai un praktisko iemaņu nostiprināšanai;

- attīstīt studentos iemaņas patstāvīgu zinātnisko pētījumu veikšanai un to rezultātu teorētiskai un praktiskai lietošanai;
- attīstīt studentos augstu profesionālo ētiku un piedāvāt sociālās pamata prasmes komunikācijā, patstāvīgajā un komandas darbā;
- nodrošināt stabilu un drošu studiju procesu, īstenojot studiju programmas saturu

2.5.3. Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti

Pēc sekmīgi apgūtas matemātikas maģistra programmas studentam ir jādemonstrē un jāspēj:

zināšanas:

- pamatzināšanas matemātikas nozarē;
- pietiekošas zināšanas matemātikā, lai varētu pasniegt matemātiku ne tikai koledžās, bet arī augstskolās;
- specializētas zināšanas matemātiskajā modelēšanā;
- zināšanas par datu iegūšanu, to matemātisku apstrādi un analizēšanu, iegūto rezultātu interpretēšanu;
- zināšanas par IT izmantošanu dažādu matemātisko un statistisko modeļu apstrādē;
- specializētas zināšanas izvēlētā matemātiskas apakšnozarē;

prasmes:

- prasme matemātiski formulēt lietišķas un teorētiskas problēmas un uzdevumu nostādnes;
- prasme izstrādāt gan determinētus, gan statistiskus modeļus;
- prasme izstrādāt gan nepārtrauktus, gan diskrētus matemātiskus modeļus;
- prasme iegūt statistikas datus;
- prasme strādāt ar informācijas tehnoloģijām;
- prasme strādāt ar specializētu matemātikas literatūru;
- prasme veikt zinātnisko un pētniecisko darbu.

kompetences:

- orientējas mūsdienu matemātikas aktuālajos virzienos;
- spēj orientēties galvenajos matemātikas modeļos un metodēs – gan determinētās, gan nedeterminētās;
- spēj risināt gan nepārtrauktās, gan diskrētās matemātikas problēmas, izmantojot atbilstošās matemātiskās metodes;
- spēj izstrādāt un veikt teorētiskus pētījumus, analizēt to rezultātus, izdarīt pamatotus secinājumus;
- prot iegūtos rezultātus prezentēt un interpretēt.

2.5.4. Uzņemšanas noteikumi

Matemātikas maģistra programmas imatrikulācija notiek atbilstoši 2006. gada 10. oktobra Noteikumiem par prasībām, kritērijiem un kārtību uzņemšanai studiju programmās (Ministru kabineta

noteikumi Nr. 846), 2010. gada 26. aprīļa Uzņemšanas noteikumiem Latvijas Universitātē (Senāta sēdes lēmums Nr.363). Katram akadēmiskajam gadam ar LU rīkojumu tiek apstiprināti Imatrikulācijas noteikumi. LU Vispārīgie nosacījumi uzņemšanai augstākā līmeņa studiju programmās atrodami šeit <http://www.lu.lv/gribustudet/augstaka-limena-studijas/visparigie-nosacijumi/>

Konkursa vērtējuma aprēķināšanas formula: vidējā svērtā atzīme ($60 \times 10 = 600$) + noslēguma pārbaudījumu kopējā (vai vidējā) atzīme ($40 \times 10 = 400$);

Iepriekšējā izglītība: 1) bakalaura grāds vai otrā līmeņa profesionālā augstākā izglītība (vai tai pielīdzināma augstākā izglītība) matemātikā, fizikā, datorzinātnēs; 2) cita augstākā akadēmiskā izglītība, ja tās saturs un apjoms atbilst LU Matemātikas bakalaura studiju programmas A daļas prasībām.

Speciālas priekšrocības nav paredzētas.

2.5.5. Studiju programmas plāns

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=585								
Kursa kods	Kursa nosaukums	1.gads		2.gads		Kopā	Pārbaudes veids	Lekcijas semināri
		1.	2.	3.	4.			
Obligātā daļa (A daļa)								
Mate5008	Varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas izvēlētas nodaļas		2			2	eksāmens	L20, P12
Mate5216	Parasto un parciālo diferenciālvienādojumu izvēlētas nodaļas		2			2	eksāmens	L32
Mate5215	Funkcionālanalīzes un funkciju teorijas izvēlētas nodaļas		2			2	eksāmens	L32
Mate5009	Diskrētās matemātikas un algebras izvēlētas nodaļas		4			4	eksāmens	L60, P4
Mate5037	Maģistra darba ievadseminārs		4			4	eksāmens	L32, P32
DatZ5039	Datorzinātnes matemātiskie pamati		2			2	eksāmens	L32
Mate6008	Pierādījuma jēdziena evolūcija matemātikā		2			2	eksāmens	L32
Mate5333	Kopu teorijas elementi		2			2	eksāmens	L32
Mate6038	Maģistra darbs matemātikā				20	20	aizstāvēšana	
Ierobežotas izvēles daļa (B daļa)								

Mate5005	Fraktālā ģeometrija	2	vai	2		2	eksāmens	L30, P2
Mate5040	Asiņtotiskā statistika	4	vai	4		4	eksāmens	L48, P16
Mate5236	Lineāro sistēmu teorija un regresijas analīze	4	vai	4		4	eksāmens	L32, P32
Mate5001	Ekstrēmu uzdevumu risināšanas elementārās metodes	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5248	Nelineāras robežproblēmas	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5024	Visual Basic kā universāls līdzeklis apmācoši – kontrolējošu programmu izstrādē	2	vai	2		2	eksāmens	L32, P32
Mate5021	Lietišķo programmu pakešu izvēlētas nodaļas	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5030	Matemātiskās modelēšanas praktikums I	5	vai	5		5	eksāmens	L32, P48
Mate5031	Matemātiskās modelēšanas praktikums II	4	vai	4		4	eksāmens	L32, P32
Mate6009	Matemātiskās modelēšanas praktikums III	5	vai	5		5	eksāmens	L32, P48
Mate5244	Matemātiskās statistikas papildnodaļas. Statistiskā hipotēžu pārbaude	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5115	Varbūtību teorija un matemātiskās statistikas metodes praktiskajos lietojumos	2	vai	2		2	eksāmens	L24, P4, LD2
Mate5028	Dzīvības apdrošināšanas matemātika	4	vai	4		4	eksāmens	L44, P20
Mate5019	Olimpiāžu matemātikas praktikums	4	vai	4		4	eksāmens	L16, P48
Mate5220	Afinā, projektīvā un kombinatoriskā ģeometrija	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5039	Neparametriskā statistika	4	vai	4		4	eksāmens	L32, P32
Mate5030	Matemātiskās modelēšanas praktikums I	5	vai	5		5	eksāmens	L32, P12, LD36
Mate5040	Asimptotiskā statistika	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate6335	Skolas matemātikas kursa zinātniskie pamati	4	vai	4		4	eksāmens	L16, P48

Mate5318	Gadījuma procesi	4	vai	4		4	eksāmens	L44, P20
Mate6003	Matemātiskā modelēšana un dabaszinātnes	2	vai	2		2	eksāmens	L24, P8
Mate6007	Dinamiskas sistēmas	4	vai	4		4	eksāmens	L40, P24
Mate5020	Elektronisku mācību līdzekļu izstrādes tehnoloģija	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5038	Parastie diferenciālvienādojumi un modelēšana	4	vai	4		4	eksāmens	L32, P32
Mate5010	Mērs un integrālis	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5249	Nelineāro vienādojumu atrisināmība	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5017	Klasiskās elementārās matemātikas problēmas un to evolūcija	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5240	Matemātiskā modelēšana	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5221	Aproksimācijas teorija	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5369	Elementāri lineāri matemātiskie modeļi	2	vai	2		2	eksāmens	L24, P8
Mate5025	Diskrētas dinamiskas sistēmas	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5227	Elementārās matemātikas vispārīgās metodes	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5332	Kategoriju teorijas elementi	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5234	Kombinatoriskie algoritmi	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5029	L-kopas un L-vērtīgas struktūras	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5331	L-vērtīgas kopas: teorija un lietojumi	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5015	Lietišķā regresiju analīze	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5021	Lietišķo programmu pakešu izvēlētas nodaļas	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate5236	Lineāro sistēmu teorija un regresijas analīze	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate5237	Markova procesi ar diskrētu stāvokļu telpu	2	vai	2		2	eksāmens	L32

Mate524 4	Matemātiskās statistikas papildnodaļas. Statistiskā hipotēžu pārbaude.	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate524 5	Matemātiskās struktūrs I	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate524 6	Matemātiskās struktūras II	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate501 8	Modernā elementārā algebra	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate524 7	Modernā elementārā ģeometrija	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate525 2	Parasto diferenciālvienādojumu analītiskās metodes	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate525 4	Pielietojamā analīze (nelineārā)	3	vai	3		3	eksāmens	L48
Mate525 5	Pielietojamā analīze (optimizācija)	3	vai	3		3	eksāmens	L48
Mate525 7	Režģi un topoloģiskās struktūras	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate502 7	Riska analīze	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate600 1	Seminārs: kategorijas, algebra un topoloģija II	2	vai	2		2	eksāmens	P32
Mate500 6	Seminārs: kategorijas, algebra un topoloģija I	2	vai	2		2	eksāmens	P32
Mate501 6	Specseminārs I: algebrā, algoritmu teorijā un kriptogrāfijā	2	vai	2		2	eksāmens	P32
Mate502 2	Specseminārs II: algebrā, algoritmu teorijā un kriptogrāfijā	2	vai	2		2	eksāmens	P32
Mate526 3	Splainu izmantošana matemātiskajā fizikā	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate532 7	Statistiskā modelēšana	2	vai	2		2	eksāmens	L32
Mate526 5	Topoloģija III	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate532 8	Topoloģijas elementi	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate503 2	Uniformas un proksimālas struktūras	4	vai	4		4	eksāmens	L64
Mate505 4	Apsekojumu statistika	2	vai	2		2		L20,P12

Mate511 5	Varbūtību teorija un matemātiskās statistikas metodes praktiskajos lietojumos	2	vai	2		2	eksāmens	L32
--------------	---	---	-----	---	--	---	----------	-----

2.5.6. Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)

Matemātikas maģistra studiju programma ir vadošā augstākā līmeņa akadēmisko studiju programma matemātikas zinātnē Latvijas augstskolās. Tās apguve ļauj sekmīgi konkurēt starptautiskajā darba tirgū. Programmas ietvaros studenti iegūst padziļinātas zināšanas vienā vai vairākās matemātikas apakšnozarēs.

Programmā studējošajiem iespējams specializēties:

- diferenciālvienādojumos un matemātiskajā modelēšanā,
- diskrētajā matemātikā un matemātikas didaktikā,
- topoloģijā un algebrā,
- varbūtību teorijā un matemātiskajā statistikā.

Programmas kopējais apjoms ir 80 kredītpunkti un studiju ilgums tajā – 2 gadi.

Matemātikas maģistra studiju programma nodrošina akadēmisko izglītību matemātikas zinātnē, saglabājot vēsturiski izveidojušos Latvijas matemātikas zinātnes tradīciju pārmantojamību un veicinot iespējami daudz matemātikas zinātnes apakšnozaru tālāku attīstību Latvijā.

Matemātikas maģistra studiju programmā iestājas studenti ne tikai no matemātikas studiju programmām un ne tikai LU matemātikas bakalaura studiju programmu absolventi. LU matemātikas maģistrantūrā studē gan personas, kas ieguvušas vidējās izglītības matemātikas skolotāja kvalifikāciju LU, gan RTU, Liepājas universitātes, gan RPIVA absolventi. Šo studentu apmācība ir sarežģītāka, un tieši šis kontingents visbiežāk pārtrauc turpmākās studijas matemātikas maģistrantūrā.

Matemātikas maģistra studiju programma sniedz programmā studējošajiem padziļinātas zināšanas vienā vai vairākās atsevišķās matemātikas zinātnes apakšnozarēs. Nodrošina nepieciešamo akadēmisko zināšanu bāzi augstas kvalifikācijas profesionāļu sagatavošanai matemātikas lietojumiem tautsaimniecībā (matemātiskā modelēšana, matemātiskā statistika) un visu līmeņu matemātiskās izglītības nodrošināšanai. Sagatavo speciālistus, kuri spēj patstāvīgi un radoši apgūt jaunākos matemātikas zinātnes sasniegumus, tos efektīvi pielietot praksē un spēj iegūt jaunus nozīmīgus zinātniskus rezultātus matemātikā.

Studiju kursi sastāv no 2 galvenajiem moduļiem:

- A daļas obligātie kursi ar vispārizglītojošu nozīmi;
- B daļas kursi ar dziļāku ievirzi izvēlētajā matemātikas apakšvirzienā.

Lai nodrošinātu pietiekoši plašu kursu klāstu B daļas kursi tiek lasīti 2 gados reizi.

Tas rada papildus problēmas, plānojot šo kursu saturu, jo jāērēķinās, ka šos kursus vienlaicīgi klausās gan 1., gan 2. gada maģistrantūras studenti, taču ņemot vērā pēckrīzes situāciju, kad finansējums nav atgriezies pirmskrīzes līmenī, tas ir vienīgais veids kā šobrīd saglabāt kursu daudzumu un kvalitāti.

Pēdējais semestris veltīts maģistra darba izstrādei. Šai laika posmā izkristalizējas to studentu kontingents, kas potenciāli varētu pievērsties matemātikai kā zinātnei. Maģistra darbs ir jānoformē atbilstoši pastāvošajām prasībām noslēguma darbu izstrādāšanai un aizstāvēšanai Latvijas Universitātē.

Matemātikas maģistra studiju programma tiek īstenota valsts valodā.

Mācību procesā tiek izmantotas dažādas pasniegšanas metodes: lekcijas, praktiskās nodarbības, semināri, u.c. To ietvaros studentiem tiek izklāstīti teorētiskie jautājumi, kas tiek ilustrēti ar piemēriem. Praktiskajās nodarbībās pasniedzēja vadībā studenti risina uzdevumus par attiecīgā kursa teorētiskajās lekcijās aplūkoto tēmu un pēc tam katrs students saņem individuālus uzdevumus, kas jāatrisina patstāvīgi un norādītajā termiņā jāiesniedz pasniedzējam. Semināros studenti referē par patstāvīgi izstudētajiem semināra tematikai atbilstošajiem materiāliem vai saviem oriģināliem rezultātiem, kā arī pasniedzējs referē par semināra dalībniekiem aktuālām tēmām. Individuālais darbs paredz mājās izpildāmu uzdevumu risināšanu vai nelielu tēmu izstrādi. Šāda darba forma veicina studentu spējas patstāvīgi veikt noteiktus uzdevumus. Atkarībā no specifikas vairākos studijuursos tiek izstrādāti patstāvīgā darba uzdevumi.

Lielākajā daļā studiju kursu pasniedzēji ir sagatavojuši elektroniskus mācību līdzekļus, kuri pieejami pasniedzēju mājaslapās vai arī LU e-studijās (Moodlē). Atbalsts studentu individuālajam darbam tiek nodrošināts, studiju kursu pasniedzējiem konsultējot par kursu problemātiku, praktisko uzdevumu risināšanu un citiem ar studijām saistītiem jautājumiem. Programmas docētāji katra semestra sākumā izziņo iknedēļas konsultāciju laikus. Konsultāciju ilgums ir ne mazāk kā divas akadēmiskās stundas nedēļā.

2016./2017. m. g. rudenī prof. A. Šostaks kursu “L-kopas un L-vērtīgas struktūras” lasīja angļu valodā.

2.5.7. Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)

Matemātikas maģistrantūras programmas studenti pakļaujas Latvijas Universitātes studiju vērtēšanas prasībām un kārtībai. Katrs studiju kurss beidzas ar eksāmenu, kuru rezultātus pasniedzējs vērtē pēc 10 ballu sistēmas. Dažosursos ir paredzēti studentu individuālie darbi, aktīva dalība semināros, u.c. Konkrētais īpatsvars katrai no šīm aktivitātēm galīgajā atzīmē atbilstošajā kursā ir norādīts kursu aprakstos.

„Nolikums par noslēguma pārbaudījumiem Latvijas Universitātē” (apstiprināts ar 2011. gada 27. decembra LU Senāta lēmumu Nr. 183) un „Prasības noslēguma darbu (bakalaura, maģistra darbu, diplomdarbu un kvalifikācijas darbu) izstrādāšanai un aizstāvēšanai Latvijas Universitātē” (apstiprinātas ar 2012. gada 3. februāra LU rīkojumu Nr. 1/38) nosaka vienotas prasības noslēguma darbu izstrādei un noformēšanai, kā arī reglamentē noslēguma darbu aizstāvēšanas kārtību LU.

2.5.8. Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem

Matemātikas mācīšanas stratēģija (tai skaitā matemātikas maģistratūrā) atbilst Eiropas Komisijas paziņojumam EIROPA 2020: stratēģija gudrai, ilgtspējīgai un integrējošai izaugsmei. Šai paziņojumā uzsvērts, ka valstu līmenī dalībvalstīm jānodrošina pietiekams skaits absolventu zinātnes, **matemātikas** (izcēlums mūsu) un inženierzinātņu jomā.

Šobrīd praksē tas notiek šādi.

Matemātikas maģistra studiju programmas absolventu visas aptaujas uzrāda, ka studenti ir veiksmīgi atraduši darba vietas vai, ja nestrādā, tad turpina mācības doktorantūrā. Līdzīgi matemātiķa statistiķa studiju programmas absolventiem matemātikas maģistra studiju programmas absolventi lielākoties atrod darba vietas bankās un apdrošināšanas iestādēs, kā arī kredītiestādēs, strādājot tur par dažāda veida analītiķiem. Darba devēji vēlas pēc iespējas augstākas kvalifikācijas darbiniekus, tāpēc maģistra studiju programmas absolventiem ir lielākas iespējas atrast darbu.

Kas attiecas uz citām iespējām, tad sakarā ar valdības deklarācijām, kas netiek reāli konkurējoši finansētas, tikai retos gadījumos absolventi izvēlas zinātni vai darbu akadēmiskā vidē. Talantīgākie absolventi turpina studijas doktorantūrā un pēc promocijas darba aizstāvēšanas kā likums vai nu aiziet biznesā, vai sameklē darbu ārzemēs tieši neadekvāti zemā finansējuma dēļ. Faktiski Latvijā notiek akadēmiskā personāla novecošanās bez iespējām to aizstāt ar jauniem kvalificētiem speciālistiem. Sprotams personas, kas nav spējīgas konkurēt darba tirgū, ir gatavas darbam akadēmiskā vidē Latvijā, kas jau tuvākajā nākotnē novedīs pie akadēmisko standartu pazemināšanās, kas tiks aizstāta ar dažnedažādu formālu atskaišu rakstīšanu. Vēl viens iemesls, kāpēc talantīgākie absolventi neizvēlas darbu akadēmiskā vidē ir nenormāls spiediens uz zinātnes komercializāciju. Rodas dabīgs jautājums “Kāpēc jaunajam cilvēkam mocīties zinātnes jomā, ja tik un tā tas reducējas uz biznesu?”

Spriežot pēc oficiāli pieņemtajiem dokumentiem gan Eiropas Komisijā, gan Latvijas Valsts Saeimā valdošā elite apzinās matemātikas vitālo nepieciešamību tehnoloģiski attīstītas sabiedrības eksistencei un izaugsmei. Tātad studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas vismaz deklarātīvā līmenī ir rožainas.

Mūsu tēzes apstiprinājumam sniedzam

Izvilks no Saeimas paziņojuma

Par Latvijas Nacionālo attīstības plānu 2014.-2020. gadam

Daru zināmu, ka Saeima šā gada 20. decembra sēdē apstiprinājusi Latvijas Nacionālo attīstības plānu 2014.-2020. gadam.

Saeimas priekšsēdētāja *S.Āboltiņa*

Rīgā 2012. gada 20. decembrī

Rīcības virziens "Attīstīta pētniecība, inovācija un augstākā izglītība"

[166] Attīstīta pētniecība un inovācija, kas tiek sekmīgi komercializēta, dod iespēju valstij ražot eksportējamus produktus un sniegt starptautiski konkurētspējīgus pakalpojumus. Pētniecība un inovācija var kalpot produktivitātes celšanai, kas nav saistīta ar darbaspēka izmaksu samazināšanu.

[167] Galvenie izaicinājumi ieguldījumu palielināšanai pētniecībā un attīstībā ir nepietiekams nodarbināto skaits zinātnē un pētniecībā, vāji attīstīta un sadrumstalota zinātnes un pētniecības infrastruktūra, mazs moderni aprīkotu laboratoriju skaits tehnoloģiskas ievirzes projektu īstenošanai, vājš pētījumu rezultātu komercializācijas potenciāls un neapmierinoša sadarbība starp zinātnes un uzņēmējdarbības sektoriem, t.sk. starp Baltijas valstīm. Pētniecībā un attīstībā ir būtiska iesaistīto pušu sadarbība, kā arī nepieciešamība radīt lielākas un attiecīgi kompetentākas un spēcīgākas apvienības, šādi arī stimulējot kopējos un privātā sektora ieguldījumus pētniecībā un attīstībā.

[168] Latvijas kā valsts ar mazu un atvērtu ekonomiku biznesa struktūru galvenokārt veido mikro, mazie un vidējie uzņēmumi, kuriem nav pietiekamas kapacitātes investēt pētniecībā un attīstībā, un tāpēc augsto tehnoloģiju sektors ir vāji attīstīts. Tas norāda uz nepietiekamu inovācijas izstrādes un absorbcijas spēju. Lai privātā sektorā strādājošie būtu spējīgi izmantot pētnieku radīto inovāciju tautsaimniecībā, ir nepieciešams veidot inovācijas kultūru, ko balsta mērķtiecīgi veidota un efektīva inovācijas sistēma, kas aptver un integrē likumdošanas, izglītības, zinātnes, pētniecības un finanšu nosacījumus sekmīgai pētniecības rezultātu komercializācijai, tāpat arī pastāvīgai sadarbībai starp zinātni un industrijām, un nodrošina privāto investīciju pieaugumu zinātnes un pētniecības finansējumā.

[169] Rīcības virziena mērķi un rādītāji

[170] Mērķis 1

Ieguldījumi pētniecībā un attīstībā 1,5% apmērā no iekšzemes kopprodukta 2020. gadā, mērķtiecīgi sekmējot cilvēkresursu piesaisti, inovatīvu ideju izstrādi, pētnieciskās infrastruktūras pilnveidi, augstākās izglītības, zinātnes un privātā sektora sadarbību, kā arī pētniecības un inovācijas pārnesi uzņēmējdarbībā

[171] Mērķa sasniegšanas rādītāji

	Bāzes vērtība (gads)	2014	2017	2020	2030
[172] Privātā sektora ieguldījums pētniecībā un attīstībā 2020. gadā sasniedz vismaz 48% no kopējiem ieguldījumiem pētniecībā un attīstībā (privātā sektora ieguldījumi pētniecībā un attīstībā, % no kopējiem ieguldījumiem)	37 (2010)	42	46	48	51
[173] Zinātnieku skaits, kas nodarbināti privātajā sektorā (% no visiem, atbilstoši pilna laika ekvivalentam)	16,2 (2010)	18	21	23	27
[174] Grādu vai kvalifikāciju ieguvušo studentu skaits augstskolās un koledžās (tūkst./ cilv.)	24,8 (2011)	23,9	24,1	24,6	28,6
[175] Augstākā izglītība (iedzīvotāju īpatsvars % 30-34 gadu vecumā ar augstāko izglītību)	36 (2012)	37	38	40	>40
[176] Piešķirtie Eiropas patenti, kas pieteikti no zinātniekiem, kas rezidē Latvijā	11 (2011)	13	18	26	35

Datu avots: IZM, CSP

Prognozes: IZM, PKC

[177] Mērķis 2

Komercializējot zināšanas, veicināt inovatīvu, starptautiski konkurētspējīgu produktu ar augstu pievienoto vērtību radīšanu un ieviešanu ražošanā, šādi paaugstinot minēto produktu izlaides apjoma īpatsvaru tautas saimniecībā

[178] Mērķa sasniegšanas rādītāji

	Bāzes vērtība (gads)	2014	2017	2020	2030
[179] Inovatīvo produktu apgrozījums (% no kopējā apgrozījuma)	5,9 (2008)	8	9	11	>14
[180] Inovatīvo uzņēmumu īpatsvars (% no visiem uzņēmumiem)	20,1 (2008)	22	25	30	>40

Datu avots: EM, IZM, CSP

Prognozes: PKC

[181] Rīcības virziena ietvaros veicamie uzdevumi

Nr.p.k.	Uzdevuma formulējums	Atbildīgās institūcijas	Indikatīvie finansējuma avoti
1.	[182] Zinātnes kvalitatīva un kvantitatīva atjaunotne, t.sk. valsts zinātnisko institūtu iesaistīšana doktorantu apmācīšanā, jauno zinātnieku iesaiste pētījumos un zinātniskajā darbībā, kā arī akadēmiskā un zinātniskā personāla mobilitāte, lai veicinātu komercializējamu projektu veidošanu Latvijā [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	IZM (ZM, EM, KM, VM)	Kohēzijas politikas fondu, privātais un valsts budžeta finansējums
2.	[183] Fundamentālu un lietišķu pētījumu īstenošana, īpaši prioritārajos zinātnes virzienos (t.sk. inovatīvie materiāli un tehnoloģijas, vietējo resursu ilgtspējīga izmantošana, "Letonika" un nacionālā identitāte, enerģija un vide, kā arī sabiedrības veselība) un ar komercializējamiem rezultātiem, pētniecības un tehnoloģiju pārneses infrastruktūras modernizācija un cilvēkresursu stiprināšana un mobilitāte nacionālā līmenī [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	IZM (EM, ZM, KM, VM, VARAM)	Kohēzijas politikas fondu un privātais finansējums
3.	[184] Augstākās izglītības pieejamības nodrošināšana [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	IZM (EM, ZM, KM, VM)	Kohēzijas politikas fondu, valsts budžeta un privātais finansējums

4.	[185] Privātā, tostarp valsts un pašvaldību kapitālsabiedrību, sektora pētniecības un inovācijas kapacitātes attīstīšana, atbalsts jaunu, pielietojamu un eksportspējīgu produktu vai pakalpojumu radīšanai [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	EM (IZM, ZM, KM, VM, sociālie partneri, NVO)	Kohēzijas politikas fondu, valsts budžeta un privātais finansējums
5.	[186] Panākt efektīvāku sadarbību starp zinātnes un rūpniecības sektoriem, pilnveidojot esošās un veidojot jaunas zinātnieku un uzņēmumu ilgtermiņa sadarbības formas, izveidojot vienotu pētniecības rezultātu pārneses sistēmu, t.sk. pilnveidojot un attīstot inovācijas atbalsta infrastruktūru [Aptveramā teritorija: Nacionālās un reģionālās nozīmes attīstības centru teritorija]	EM (IZM, ZM, VM, VARAM, KM, sociālie partneri, NVO)	Kohēzijas politikas fondu un valsts budžeta finansējums
6.	[187] Baltijas valstu augstākās izglītības, zinātnes un privātā sektora sadarbības platformas izveide un attīstība šādās jomās: (a) biofarmācija un organiskā ķīmija, (b) nanostrukturētie materiāli un augstas enerģijas starojums, (c) viedās tehnoloģijas un inženierija [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	IZM (EM, ZM, VM, sociālie partneri, NVO, pašvaldības)	Eiropas Savienības budžeta instrumentu, valsts budžeta un privātais finansējums
7.	[188] Valodu tehnoloģiju attīstība [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	KM	Kohēzijas politikas fondu, valsts budžeta un privātais finansējums
8.	[189] Augstākās izglītības eksporta atbalsta pasākumi (izcilu programmu apvienošana un vienoto programmu izveide citās ES valodās vismaz 10 studiju virzienos, programmu starptautiskā publicitāte un ārvalstu studentu atbalsta punktu attīstība, ārvalstu pasniedzēju piesaiste) [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	IZM (KM, VM, ZM, EM, sociālie partneri, NVO)	Kohēzijas politikas fondu un valsts budžeta finansējums
9.	[190] Augstākās izglītības konkurētspēja un konsolidācija, materiāltehniskās bāzes (aprīkojums) attīstība, augstskolu un koledžu iekšējās kvalitātes sistēmas pilnveide, augstskolu personāla zinātnisko publikāciju skaita pieauguma motivēšana, starptautisko zinātnisko žurnālu izveide, pārvaldības sistēmas efektivitātes palielināšana [Aptveramā teritorija: Visa Latvija]	IZM (ZM, VM, KM, sociālie partneri, NVO)	Kohēzijas politikas fondu, valsts budžeta un privātais finansējums

Pēc četriem gadiem – 2021. gadā – Latvijā būs ap 10 000 lieku humanitāro un sociālo zinātņu speciālistu, bet [trūks ap 16 000 speciālistu ar augstāko izglītību matemātikas un inženierzinātnēs un 30 000 darbinieku ar arodizglītību.](#)

2.5.9. Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana

	<i>Termiņš</i>	<i>Atbildīgā persona/struktūrvienība</i>	<i>Ieteikumu ieviešana un tās novērtējums</i>
1. Eksperta ieteikums:			
1.1. Uzdevums:			
<i>Digitālā formātā sagatavotos materiālus pasniedzējiem jāizvieto Internetā</i>	<i>Līdz nākošajai akreditācijai</i>	<i>Matemātikas nodaļa</i>	

2.5.10. Pielikumi studiju programmas raksturojumam

2.5.10.1. Studiju programmas saturs atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija

Matemātikas maģistratūras studiju programmas saturs atbilst Ministru kabineta noteikumiem Nr.240 (Rīgā 2014. gada 13. maijā (prot. Nr.28 18.§) (Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu).

Noteikumu daļa, kas attiecas uz maģistrantūru.

III. Maģistra studiju programmas

14. Tiesības turpināt akadēmiskās studijas maģistra studiju programmā ir arī pēc otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības programmas apguves, ja ir izpildītas attiecīgās maģistra studiju programmas uzņemšanas prasības, kuras ietver atbilstošas priekšzināšanas sekmīgai maģistra studiju programmas apguvei.

Tiek realizēts – skatīt *Uzņemšanas noteikumi*

15. Maģistra studiju programmas galvenais mērķis ir nodrošināt zināšanu, prasmju un kompetences kopumu atbilstoši Latvijas izglītības klasifikācijā noteiktajām ietvarstruktūras 7. līmeņa zināšanām, prasmēm un kompetencei.

Tiek realizēts – skatīt *Studiju programmas plāns*

16. Maģistra studiju programmas saturs nodrošina tādu studiju rezultātu sasniegšanu, kas ietver padziļinātu teorētisko zināšanu iegūšanu un pētniecības iemaņu un prasmju attīstīšanu izvēlētajā zinātnes vai mākslas jomā.

Tiek realizēts - skatīt *Studiju programmas plāns*

17. Maģistra studiju programmas apjoms ir vismaz 40 kredītpunktu ar nosacījumu, ka tiek ievērots [Augstskolu likumā](#) noteiktais kopējais bakalaura un maģistra studiju programmu ilgums pilna laika studijās. Ne mazāk kā 20 kredītpunktu no maģistra studiju programmas apjoma ir maģistra darba izstrāde.

Tiek realizēts – programmas apjoms 80 kredītpunkti un 20 kredītpunkti maģistra darba izstrādei.

18. Maģistra darbs ir pētniecisks darbs izvēlētajā zinātņu nozarē vai apakšnozarē, kurā maģistrants veicis patstāvīgu pētījumu un izdarījis zinātnē balstītus secinājumus vai izstrādājis pētniecībā balstītu radošo darbu.

„Nolikums par noslēguma pārbaudījumiem Latvijas Universitātē” (apstiprināts ar 2011.gada 27.decembra LU Senāta lēmumu Nr. 183) un „Prasības noslēguma darbu (bakalaura, maģistra darbu, diplomdarbu un kvalifikācijas darbu) izstrādāšanai un aizstāvēšanai Latvijas Universitātē” (apstiprinātas ar 2012.gada 3.februāra LU rīkojumu Nr. 1/38) nosaka vienotas prasības noslēguma darbu izstrādei un noformēšanai, kā arī reglamentē noslēguma darbu aizstāvēšanas kārtību LU.

19. Pilna laika studijās ne mazāk kā 30 % no maģistra studiju programmas apjoma (izņemot praksei, ja tāda ir noteikta, un maģistra darba izstrādei paredzēto apjomu) veido kontaktstundas.

Tiek realizēts 37% apjomā

20. Maģistra studiju programmas obligātajā daļā, izņemot maģistra darba izstrādi, ietver attiecīgās zinātņu nozares vai apakšnozares izvēlētajās jomas teorētisko atziņu izpēti un teorētisko atziņu aprobāciju zinātņu nozares vai apakšnozares izvēlētajās jomas aktuālo problēmu aspektā ne mazāk kā 12 kredītpunktu apjomā, ja maģistra studiju programmas apjoms ir 40 kredītpunktu, un ne mazāk kā 24 kredītpunktu apjomā, ja maģistra studiju programmas apjoms ir 80 kredītpunktu.

Tiek realizēts 20 kredītpunktu apjomā. Pēc jaunās akreditācijas būs 24 kredītpunkti.

21. Ja studējošais [Vides aizsardzības likumā](#) un [Civilās aizsardzības likumā](#) noteiktās prasības nav apguvis zemāka līmeņa studiju programmā, viņš to apgūst papildus maģistra studiju programmai.

To nodrošinās centralizēti LU vadība pēc jaunās akreditācijas.

22. Maģistra grādu - izglītības zinātņu maģistrs, humanitāro zinātņu maģistrs, sociālo zinātņu maģistrs, dabaszinātņu maģistrs, inženierzinātņu maģistrs, lauksaimniecības zinātņu maģistrs, veselības zinātņu maģistrs un vides zinātņu maģistrs - piešķir attiecīgajām zinātnēm radniecīgajā zinātņu nozaru grupā atbilstoši Latvijas izglītības klasifikācijā noteiktajām izglītības tematiskajām grupām.

„Nolikums par noslēguma pārbaudījumiem Latvijas Universitātē” (apstiprināts ar 2011.gada 27.decembra LU Senāta lēmumu Nr. 183) un „Prasības noslēguma darbu (bakalaura, maģistra darbu, diplomdarbu un kvalifikācijas darbu) izstrādāšanai un aizstāvēšanai Latvijas Universitātē”

(apstiprinātas ar 2012.gada 3.februāra LU rīkojumu Nr. 1/38) nosaka vienotas prasības noslēguma darbu izstrādei un noformēšanai, kā arī reglamentē noslēguma darbu aizstāvēšanas kārtību LU.

2.5.10.2. Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija

Apz.	Normatīvs	
N1	darba alga uz vienu studiju vietu gadā	1702,41
N2	darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	401,60
N3	komandējumu un dienesta braucienu izmaksas	5,43
N4	pakalpojumu apmaksa	143,38
N5	materiāli, energoresursi, ūdens un inventārs	140,19
N6	grāmatu un žurnālu iegāde	33,62
N7	iekārtu iegādes un modernizēšanas izmaksas	113,55
T _b - vienas studiju vietas izmaksas gadā (N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7)		€ 2540,17

2.5.10.3. Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām

Programmas pieejamajos materiālos internetā nav atrodams pilns studiju kursu saraksts un norādes par kredītpunktiem, bet pēc atrastās informācijas var secināt, ka šī **Daugavpils Universitātes** maģistrantūras programma matemātikā būtiski neatšķiras no LU piedāvātās programmas specializācijā diferenciālvienādojumos un matemātiskajā modelēšanā, kā arī modernajā elementārajā matemātikā un matemātikas didaktikā.

Ieskatam dots Daugavpils Universitātes nodarbību saraksts 2013./2014. studiju gada rudens semestrim (1. studiju gads):

1. nedēļa

Pirmdiena, trešdiena, ceturtdiena: maģistra darba izstrāde.

Otrdiena: funkcionālanalīze – lekcija;

speciālo datorprogrammu izmantošana matemātikā – lekcija, praktiskais darbs;

Parasto diferenciālvienādojumu (PDV) teorijas pamati - 2 lekcijas.

Piektdiena: Funkcionālanalīze – lekcija;

Diskrētās dinamikas sistēmas I – 2 lekcijas;

Parasto diferenciālvienādojumu skaitliskās risināšanas metodes – lekcija.

2.nedēļa

Pirmdiena, trešdiena, ceturtdiena: maģistra darba izstrāde.

Otrdiena: funkcionālanalīze – lekcija;

Speciālo datorprogrammu izmantošana matemātikā – 2 semināri;

Parasto diferenciālvienādojumu (PDV) teorijas pamati – lekcija, seminārs.

Piektdiena: funkcionālanalīze – seminārs;

Parasto diferenciālvienādojumu skaitliskās risināšanas metodes – lekcija, 2 semināri.

Detaļas laika gaitā mainās (skatīt http://nodarbibas.du.lv/izvele/3/3?by_secondary=1&sid=3)

376. pasaules universitāšu 2013. gada rangā ir **Jagiellonian University** (Krakovas universitāte) <http://www.matinf.uj.edu.pl/studia/studia-magisterskie>. Tā ir otra lielākā universitāte Polijā. Kā redzams no pievienotā studiju plāna, tad Krakovas universitāte mazāku lomu lekcijuursos piešķir specializētajiem kursiem, galvenokārt koncentrējoties uz kopējā matemātikas līmeņa celšanu saviem maģistrantiem.

Saprotams būtu interesanti salīdzināt matemātikas maģistrantūras kursus pirmajam desmitniekam pasaules universitāšu rangā matemātikā, taču no internetā brīvi pieejamās informācijas nav iespējams izdarīt kādus nopietnus secinājumus, jo programmas pilnībā nav pieejamas. Spriežot pēc brīvi pieejamās informācijas, nav skaidrs, kādi tad ir patiesie kritēriji, pēc kuriem viena vai otra universitāte ierindota augstākā vai zemākā rangā matemātikā. Vismaz maģistrantūras programmu brīva pieejamība nevarētu būt šāds kritērijs.

Krakovas universitātes matemātikas maģistra programmas plāns:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=586

Viļņas Ģedimīna universitātes maģistrantūras plāns:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=587

Salīdzinājums ar **Viļņas Ģedimīna tehnisko universitāti** (Vilniaus Gedimino technikos universitetas):

<https://medeine.vgtu.lt/programos/programa.jsp?fak=10&prog=28&sid=F&rus=U&klb=en>

Kā redzams no programmas plāna, tad tehnomatemātikas virzienā ir virkne priekšmetu, kas netiek mācīti LU matemātikas nodaļā. Tie galvenokārt attiecas uz inženierzinātnisko pieeju : informācijas vizualizācijas tehnoloģijas, inženierobjektu dizains, zinātniskā pētniecība un inovācijas, IT projektu menedžments, skaitļošana nelineārā mehānikā, elektromagnētiskā fenomena matemātiskā modelēšana.

Citi kursi ir analogi kursiem, kas tiek lasīti LU matemātikas nodaļas maģistrantiem, kas specializējas diferenciālvienādojumos un statistikā.

Mēs izvēlējamies salīdzināšanai divus dažādus modeļus:

1. Krakovas universitātes modelis, kas pievērš daudz lielāku uzmanību vispārējai teorētiskai sagatavotībai matemātikā;
2. Viļņas tehniskās universitātes modelis, kas orientēts uz inženierzinātnisko pieeju.

Attiecībā uz LU matemātikas maģistrantūru secināms, ka, salīdzinot ar Krakovas universitātes modeli, LU notiek dziļāka specializācija; salīdzinot ar Viļņas tehniskās universitātes modeli, LU ir lielāka virzienu diversifikācija, kas, ņemot vērā faktu, ka Latvijā rūpniecība pēdējos gados ir reducēta, neļauj diferencālvienādojumu virzienā koncentrēties tikai uz tehnomatemātiku. LU maģistrantūrā ir plašāka specializācija:

1. diferencālvienādojumi un matemātiskā modelēšana;
2. modernā elementārā matemātika un matemātikas didaktika;
3. varbūtību teorija un matemātiskā statistika;
4. topoloģija, algebra un diskrētā matemātika.

Līdz ar šo triju studiju programmu apskatu varam izdarīt slēdzienu, ka LU Matemātikas maģistrantūras studiju programma ir līdzvērtīga iepriekš apskatītajām.

2.5.10.4. Informācija par studējošajiem pārskata periodā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Progrstatus</i>	2016/2017
45460	21034 Matemātika (MSP)	<u>A</u>	
Stud. skaits			31
1. studiju gadā imatrikulētie			15
Absolventi			12

2.5.10.5. Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

<p>1. Kādas izmaiņas vērojamas studējošo vērtējumā par programmā ietvertajiem studiju kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?</p> <p>Izmaiņu praktiski nav.</p>
<p>2. Ko studējošie visatzinīgāk vērtējuši studijuursos: mācībspēku darbs, studiju kursu saturs u.c.?</p> <p>Studējošie uzskata, ka lekcijas organizētas veiksmīgi un uzskata, ka programmas beidzēji spēs atrast vietu darba tirgū.</p>
<p>3. Ko studējošie kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēku darbs, studiju kursu saturs u.c.?</p> <p>Programmā ir grūti mācīties un grūti sasniegtami labi studiju rezultāti.</p>

4. Kādi ir plānotie pasākumi studējošo norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Lai sekmīgi varētu gan apmācīt studentus, gan būt profesionālim savā nozarē, jāaizstāv doktora disertācija. Jaunie cilvēki, kas sekmīgi aizstāv doktora disertācijas matemātikā (darbietilpīgs un grūts process) un ir perspektīvi gan kā potenciālie lektori, gan zinātnieki, izvēlas darbu ārpus LU (pat ārpus Latvijas), jo pat vidusskolas skolotāji saņem lielāku atalgojumu nekā lektori LU Matemātikas nodaļā.

Birokrātu nespēja novērtēt fundamentālās zinātnes un birokrātu mudinājumi apgūt projektus, kas ir īslaicīgi un neatbilst nedz fundamentālo pētījumu garam, nedz burtam, degradē zinātnisko un mācību vidi radot viedokli, ka mācību procesa nodrošināšana ir otršķirīga nodarbe, bet svarīgas ir tikai visādas atskaites, kas attaisno birokrātu eksistenci.

Kamēr valsts politika nemainīsies, situācija tikai pasliktināsies un par mācību spēkiem būs jāpieņem enerģiski „mutes bajāri”, nevis sava aroda profesionāļi.

2.5.10.6. Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

1. Kādas izmaiņas vērojamas programmas beidzēju vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?

Praktiski izmaiņu nav..

2. Ko programmas beidzēji visatzinīgāk vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Visi beidzēji apgalvo, ka kopumā ir apmierināti, ka izvēlējušies šo studiju programmu. No anketā uzdotajiem jautājumiem visaugtāko vērtējumu ir guvusi literatūras pieejamība LU bibliotēkā un studiju kursā pieejamo studiju kursu saturs..

3. Ko programmas beidzēji kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Iespēja kursus apgūt elektroniski, taču uz šo jautājumu atbildējuši ir tikai 60%

4. Kādi ir plānotie pasākumi programmas beidzēju norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Administrācija ieviesusi Moodle un neatzīst citus elektroniskos saziņas līdzekļus.

Pasniedzējiem jārekomendē ielikt Moodle norādes uz citiem elektroniskajiem resursiem.

2.5.10.7. Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā

Matemātikas studiju programmu padomē ir trīs studējošo pārstāvji, kuru pienākums ir izteikties padomes sēdēs par studiju nepilnībām. Kā arī Fizikas un matemātikas fakultātes studentu pašpārvaldes locekļiem katru mēnesi ir tikšanās ar fakultātes vadību.

Bet parasti Matemātikas maģistrantūrā studējošie savu neapmierinātību pauž tiešās sarunās ar kursu pasniedzējiem, programmas direktoru vai studiju metodiķi. Šo sarunu rezultātā dažkārt ir mainīts lekciju plānojums.

2.6. Fizika, astronomija un mehānika (Doktora) 51440

2.6.1. Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija

Studiju programmas nosaukums: Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programma.

Iegūstamais grāds: Fizikas doktors (Dr. phys.), Inženierzinātņu doktors (Dr. eng).

2.6.2. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Studiju mērķis un uzdevums:

Sagatavot augsti kvalificētus speciālistus, zinātniskos darbiniekus un mācībspēkus fizikā, astronomijā un mehānikā.

Studiju programmas aktualitāte izriet no nepieciešamības sagatavot un atjaunot cilvēku resursus ar visaugstāko radošo zinātnisko potenciālu, kuru apliecina doktora zinātniskais grāds fizikas vai mehānikas nozarē, ar iespējām sekmīgi strādāt zinātnesietilpīgo inovatīvo tehnoloģiju jomā virzienos, kas saistīti ar fizikas, astronomijas un inženierzinātnes (mehānikas) nozarēm. Programmas mērķi ir cieši saistīti ar eksaktās zinātnes virzienu attīstību, ņemot vērā strauji augošos nanotehnoloģijas, fotonikas un kvantu tehnoloģijas virzienus, kā arī aktualitātes darba tirgus attīstībā. Šajā sakarā programma ietver un apvieno gan studiju un pētījumu virzienus ar pastiprināto teorētisko un fundamentālo saturu, gan arī uz inovatīvām tehnoloģijām orientētus virzienus, kuriem ir izteikts starpdisciplinārs raksturs, piemēram, medicīniskā fizikā, viedo materiālu un tehnoloģisko procesu modelēšanas jomā u. c.

Pabeidzot Fizikas, astronomijas un mehānikas studiju programmu, studentam jābūt spējīgam konkurēt Eiropas darba tirgū ar citās Eiropas augstskolās līdzīgās nozarēs doktora grādus ieguvušajiem. Viņam ir jāspēj savas zināšanas pielietot gan akadēmiskā vidē – pētniecības institūcijās un augstskolās, gan arī inovatīvā ražošanā un zinātnietilpīga biznesa vidē.

2.6.3. Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti

Apgūstot studiju programmu studējošais spēj patstāvīgi veikt zinātniskos pētījumus fizikā, astronomijā vai mehānikā (atkarībā no apakšprogrammas), šo pētījumu rezultātus prezentēt gan publiski, gan arī izklāstīt rakstiski.

Programmas beidzēji plašākā kontekstā spēj risināt netriviālas fizikas un tehniskas problēmas, domājot ārpus ierastajiem “rāmjiem”. Šīs prasmes, zināšanas un pētniecības metodes ir pielietojamas arī citās jomās. Programmas absolvents spēj:

1. Profesionāli pārzina galvenās fizikas sadaļas un teorijas, spēj orientēties mūsdienu fizikas problēmās;
2. Pārzina mūsdienu eksperimentālās un teorētiskās pētniecības metodes un metodoloģiju fizikā;
3. Spēj patstāvīgi risināt nestandarta problēmas. Veidot fizikālu procesu teorētiskus modeļus kā arī plānot un veikt eksperimentus teorētisko modeļu pārbaudei;
4. Spēj iegūtos rezultātus apkopot rakstiski – atskaišu un zinātnisko publikāciju formā un prezentēt tos publiski – konferencēs un sanāksmēs;
5. Spēj dabaszinātņu atziņas un konceptus skaidrot populāri gan plašai auditorijai, gan arī administratīvai un politisku lēmumu pieņēmējiem;
6. Spēj iekļauties pētnieku grupā un strādāt un risināt grupas kopīgos uzdevumus;
7. Ir ieguvis priekšstatus par pētniecības projektu realizācijas etapiem un komponentēm, projekta pieteikuma veidošana, projekta finanšu vadību, rezultātu iegūšanu un atskatīšanās formām par sasniegtajiem rezultātiem un finanšu izlietošanu. Ir iepazinies ar zinātnisku projektu pārvaldības metodēm un formām.

2.6.4. Uzņemšanas noteikumi

Uzņemšana LU doktorantūras programmā Fizikas, astronomijas un mehānikas nozarē.

Kritēriji uzņemšanai doktorantūrā, apstiprināti Fizikas un astronomijas doktora studiju programmu padomes sēdē 2007. gada 16. aprīlī, protokols Nr. 2/2007

Kritēriji	Maksimālais punktu skaits
LU intereses (Akadēmiskā personāla atjaunotne, nozares attīstība u.c.)	2
Promocijas darba iestrāde, izstrādes realizācija	2
Zinātniskās publikācijas, ziņojumi konferencēs, dalība zinātniskajos projektos	3
Promocijas darba aktualitāte un nozīmība izvēlētajā nozarē, (darba vadītāja pieredze promocijas darbu vadīšanā)	2
Maģistra studiju vidējā svērtā atzīme	2
Maģistra darba gala atzīme	2
Doktora studiju pieteikuma kvalitāte (pretendenta spēja pamatot izvēlēto promocijas darba tēmu)	1
Papildus kvalifikācija, citi nopelni	1

Fizikas doktora studiju padomē (DSP) pretendents iesniedz ar potenciālo darba vadītāju saskaņotu un abpusēji parakstītu zinātniskā pētījuma projektu. DSP organizētās pārrunās, balstoties un padomes apstiprinātiem kritērijiem, tiek izvērtēts pretendenta zināšanu līmenis fizikā, astronomijā un

mehānikā un svešvalodā. DSP pieņem lēmumu par pretendenta atbilstību un, ja nepieciešams, norāda uz studiju gaitā apgūstamajiem papildkursiem.

Ar katru no pretendentiem uz studijām Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora programmā, programmu padome organizē pārrunas klātienē. To laikā padomes locekļi un pieaicinātie eksperti (potenciālie darbu vadītāji) uzklausa pretendētus, īpaši novērtējot un uzskatot to par priekšrocību, ja pretendentam pirms iestāšanās studiju programmā ir publikācijas augsta *impact* faktora žurnālos.

Uz Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju padomes priekšlikuma pamata LU Doktorantūras daļā pretendentu imatrikulē LU doktorantūras programmā.

Doktorants kopā ar zinātnisko vadītāju, ņemot vērā DSP ieteikumus, izstrādā individuālo studiju un pētniecības programmu un ikgadējo darba plānu. To saskaņo ar apakšvirziena vadošo pasniedzēju.

Programmu un darba plānu apstiprina doktora studiju programmas direktors un to iesniedz LU doktorantūras daļā.

2.6.5. Studiju programmas plāns

Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju saturs.

Pilna laika studijas LU doktora studiju programmā fizikas, astronomijas un mehānikas nozarē atbilst 144 kredītpunktiem, kas sadalās sekojoši:

1	Fizikas attiecīgās apakšnozares jaunāko pētniecības metožu apguve, informācijas tehnoloģiju, datu apstrādes, prezentācijas metožu un paņēmieni apguve	8
2	Teorētisko kursu apguve	14
	<ul style="list-style-type: none"> • apakšnozares vadošais kurss (programmas skat. pielikumā) – 10 Kp • specializācijas kurss (saturu nosaka individuāli) – 4 Kp 	
3	Svešvaloda	2
4	Izvēles kursi (programmas B daļa), skat programmas aprakstu	12
5	Piedalīšanās zinātniskās konferencēs un ziņojumu gatavošana šīm konferencēm	10
6	Līdzdalība žurnālu publikāciju sagatavošanā	4
7	Promocijas darba noformēšana	4
8	Individuālais pētniecības darbs un promocijas darba izstrādāšana	90
	Kopā	144

2.6.6. Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)

- Īstenošanas formas: tematisku lekciju un semināru apmeklēšana, patstāvīgs darbs zinātniskā vadītāja uzraudzībā, dalība doktorantūras skolā, piedalīšanās pedagoģiskā darbā.
- Studiju procesa plānošana un uzraudzība, programmu apguves gaitas un kvalitātes kontrole notiek regulāri saskaņā programmas padomes apstiprināto kārtību.

- Teorētisko kursu apguve (apakšnozares vadošais kurss un specializācijas kurss) un svešvalodas apguve tiek kontrolēta ar gala eksāmeniem.
- Programmas apgūšanas sagaidāmais gala rezultāts ir sekmīgi aizstāvēts promocijas darbs.
- Promocijas darba fizikā, astronomijā un mehānikā forma.
- Promocijas darbs var būt:
 - disertācija;
 - tematiski vienota zinātnisko publikāciju kopa.

Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora padome uzskata, ka galvenā promocijas darba forma ir disertācija. Tematiski vienota zinātnisku publikāciju kopa kā promocijas darba forma tiek ietiekta tikai atsevišķos gadījumos, kad pētījumu rezultāti ir publicēti ievērojamā skaitā rakstu žurnālos ar augstu citējamības indeksu.

- Publikācijām jābūt publicētām vai pieņemtām publicēšanai zinātniskajā periodikā, kas tiek anonīmi recenzēta, ir starptautiski pieejama zinātniskās informācijas krātuvēs un tiek citēta starptautiski pieejamās datu bāzēs;
- Promocijas darba aizstāvēšana.

Promocijas darbs tiek aizstāvēts fizikas, astronomijas un mehānikas nozaru promocijas padomēs.

Fizikas doktora studiju programmas mērķis ir nodrošināt zinātniskās kvalifikācijas iegūšanu astronomijas, fizikas vai mehānikas zinātnes sekojošās apakšnozarēs:

- Cietvielu fizika
- Fizikas didaktika
- Kondensētas vides fizika
- Ķīmiskā fizika
- Lāzeru fizika un spektroskopija
- Materiālu fizika
- Medicīniskā fizika
- Atomu un molekulu fizika
- Optika
- Pusvadītāju fizika
- Siltumfizika un molekulārā fizika
- Šķidrums un gāzu mehānika
- Teorētiskā fizika
- Astronomija un fundamentālā astrofizika
- Polimēru un kompozītmateriālu mehānika

Katram no šiem apakšvirzieniem (moduļiem) ir izstrādāta studiju programma. Tā ir atrodama akreditētās programmas materiālos.

Nākošajā akreditācijas periodā apakšvirzienu skaitu ir paredzēts samazināt apvienojot vairākus tematisku līdzīgus apakšvirzienus. Nākotnē šajā doktora studiju programmā tiek plānots piedāvāt studijas sekojošās apakšnozarēs

- Cietvielu fizika
- Fizikas didaktika

- Ķīmiskā fizika
- Lāzeru fizika un spektroskopija
- Materiālu fizika
- Medicīniskā fizika
- Šķidrumu un gāzu mehānika
- Astronomija un fundamentālā astrofizika
- Polimēru un kompozītmateriālu mehānika

Jau šajā akreditācijas periodā doktora studiju pretendentiem tiek ieteikts izvēlēties savām studijām kādu no šiem studiju virzieniem.

2.6.7. Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)

Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmā studējošo novērtēšanas sistēmu nosaka LU reglamentējošie dokumenti. Kursa vispārējo un speciālo eksāmenu komisija 3 līdz 5 speciālistu sastāvā, kuru pēc studiju programmas direktora priekšlikuma apstiprina LU prorektors. Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmā komisijā ietilpst vismaz viens doktora programmas studiju padomes loceklis un vismaz divi eksperti attiecīgajā zinātnes apakšnozarē. Eksāmeni tiek kārtoti individuāli. Doktorantu atbildes eksāmenā tiek vērtētas vispārpieņemtajā 10 baļļu sistēmā.

Ja vismaz viens no doktorantūras studiju gadiem ir pavadīts kādā no ārvalstu universitātēm, vai nu apmaiņas programmas vai sadarbības projekta ietvaros, tas var tikt pielīdzināts svešvalodas apguvei doktora studiju programmas ietvaros un novērtēts ar atzīmi svešvalodā.

Studiju programmas galvenā komponente ir pētnieciskais darbs, kas noslēdzas ar promocijas darba izstrādi. Izstrādātie promocijas darbi aizstāvēšanai tiek iesniegti Fizikas nozares promocijas padomē. Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmā tiek rekomendēts lai promocijas darbs tiktu veidots kā disertācija, taču gadījumos, ja darba rezultāti ir publicēti vairākos starptautiski recenzējamajos žurnālos ar lielu citējamību, tad tiek pieļauts arī promocijas darbs kā darbu kopa. Promocijas darbu recenzēšanai vienmēr tiek piesaistīti ne tikai Latvijas eksperti, bet arī ārvalstu eksperti.

2.6.8. Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem

Programmas beidzēji ir nodarbināti zinātniskajos institūtos un augstskolās, Latvijā, Eiropā un pasaulē. Tāpat tie strādā biznesa struktūrās un ir izveidojuši savas firmas un kompānijas.

Notiek regulārās konsultācijas un informācijas apmaiņa ar potenciāliem darba devējiem. Daži konkrētie piemēri doti tabulā.

Nosaukums	Web lapa	kontaktpersona	Telefona Nr.	e-pasts
-----------	----------	----------------	--------------	---------

SIA Baltic Scientific Instruments	http://www.bsi.lv/	V. Gostilo	29525279	office@bsi.lv
A/S RD ALFA, Mikroelektronikas departaments	www.rdalfa.eu	M.Lapkis	29211102	Mikhail.lapkis@rd.lv
SIA Optek	http://optek.lv/	K. Blušs	29781582	info@optek.lv
SIA Groglass	http://www.groglass.com/		67502910	hr@groglass.com
SIA Z-Light	http://www.z-light.lv/en/		65307175	info@z-light.lv
SIA Sidrabe	http://www.sidrabe.com/		67249806	sidrabe@sidrabe.eu
SIA Baltic Crystal	http://www.baltic-crystal.com/en_US/		67385487	info@baltic-crystal.com
SIA UAV factory	http://www.uavfactory.com		29191590	info@uavfactory.com

Informācija par sadarbību ar darba devējiem un institūcijām 2015./2016. akad. gadā:

Sadarbības partneris/darba devējs	Doktorantu/doktoru skaits	Darbs ES un citos projektos	Iegūtie apbalvojumi
LU ASI	10		
LU Materiālu mehānikas institūts	3	Baltkrievijas Valsts universitāte, projekts "SMARCOAT" doktorante Olga Bulderberga (darba vadītājs Andrejs Aniskevičs)	
LU Astronomijas institūts	3		
LU Fizikas institūts	1		
RSU	2		
LU CFI	21	Projekts "GRENN-CC" (EK programma FP7) Doktorants Andrejs Česnokovs (darba vadītājs Deniss Grjaznovs, LUCFI) Studentu un jauno zinātnieku projekts , projekta nummurs SJZ2015/13	

LU Eksperimentālās un klīniskās medicīnas institūts	1		
RTU	3	Sadarbībā ar RTU ES projekts “INPATH-TES” Jānis Ratnieks (doktora darba vadītājs A. Jakovičs)	
Ventspils augstskola	1		
Vides risinājumu institūts, Latvija	1		
AS “Sidrabe”	2		Iegūta LZA balva “Latvijas zinātnes nozīmīgākais sasniegums 2015. gada praktiskajos pielietojumos” doktorants Aleksandra Beļajevs (darba vadītājs Juris Purāns LU CFI)
SIA “Armgate”	1	Doktorants Jānis Ratnieks (darba vadītājs Andris Jakovičs)	
Krievijas ZA Pavlova fizioloģijas institūts	Ilze Laicāne (medicīniskās fizikas apakšvirziens)		

2.6.9. Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana

	<i>Termiņš</i>	<i>Atbildīgā persona/struktūrvienība</i>	<i>Ieteikumu ieviešana un tās novērtējums</i>
1. Eksperta ieteikums: paaugstināt doktorantūrā studējošo skaitu un kvalitāti, lai novērstu personāla novecošanas draudus (*)			
1.1. Uzdevums:			

1) Aktīvi izmantot iespējas informēt maģistra programmas studentus par iespējām iesaistīties doktorantūras studijās, tai skaitā izmantojot seminārus, dalību doktorantūras skolās, iesaistīšanu zinātniskos projektos.	2017. g.	FMF programmas direktors	FN/Studiju FN valdē	Rezultātu apspriešana FN valdē
2. Eksperta ieteikums: doktorantūras studentiem ieteicams viesoties ārvalstu augstskolās vai pētniecības iestādēs vismaz 2-3 mēnešus studiju laikā (**)				
2.1. Uzdevums:				
1) Informēt doktorantu vadītājus par ieteikumiem sekmēt un organizēt doktorantūras studentu viesošanās ārvalstu augstskolās	2017.g.	FMF programmas direktors	FN/Studiju FN valdē	Rezultātu apspriešana DSP padomē un FN valdē
2) Paaugstināt studentu viesošanās ārvalstu augstskolās kritēriju studentu ranžēšanā	2017.g.	FMF programmas direktors	FN/Studiju FN valdē	Rezultātu apspriešana DSP padomē un FN valdē

(*) Šobrīd (pēdējos piecus gadus) Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmā tiek uzņemta ievērojama daļa attiecīgajā gadā maģistra grādu ieguvušo. Tā 2012. gadā maģistra grādu ieguva 16 studentu, bet studijas doktorantūrā uzsāka 17 (106%), 2013. gadā attiecīgi 18 un 11 (61%), 2014. gadā attiecīgi 15 un 16 (107%), 2015. gadā 16 un 11 (69%), bet 2016. gadā attiecīgi 11 un 13 (118%).

(**) Šobrīd, pat situācijā, kad doktora studiju programmā finansējums šādām 2 līdz 3 mēnešu garām vizītēm paredzēts nav, vismaz 50% doktora studiju programmā studējošo šādas vizītes realizē un tās tiek apmaksātas no darbu vadītāju pētniecības projektiem. Rezultātā tiek veidotas kopīgas publikācijas ar partneriem no citu valstu pētniecības institūcijām. Šobrīd spēkā esošā prakse fizikas promocijas padomē nepieļauj darbu aizstāvēšanu bez publikācijām Scopus vai Web of Science datubāzēs reģistrētos žurnālos.

2.6.10. Pielikumi studiju programmas raksturojumam

2.6.10.1. Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija

Programma ir akreditēta un atbilst Latvijas likumdošanai.

2.6.10.2. Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija

Programmas izmaksas fizikālās zinātnes programmās 2016.g.

<i>Apz.</i>	<i>Normatīvs</i>	DSP (EUR)
N1	darba alga uz vienu studiju vietu gadā	4312,90
N2	darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	1017,41
N3	komandējumu un dienesta braucienu izmaksas	13,76
N4	pakalpojumu apmaksas	363,25
N5	materiāli, energoresursi, ūdens un inventārs	355,15
N6	grāmatu un žurnālu iegāde	85,17
N7	iekārtu iegādes un modernizēšanas izmaksas	287,67
T _b gadā	- vienas studiju vietas izmaksas (N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7)	€ 6435,32

2.6.10.3. Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām

Salīdzinājums ar līdzīgām doktora studiju programmām Eiropā.

Pasaules universitāšu praksē ir ļoti dažādi strukturizētas doktora studiju programmas. Bieži vērojama tendence specializēt programmu kādā konkrētā fizikas apakšvirzienā. Ja nepieciešams koncentrēt līdzekļus dārgo dabaszinātņu studiju programmu realizēšanai, programmas tiek veidotas plašāk. Kopenhāgenas universitātē pat visas dabaszinātnes veido vienu doktora studiju programmu ar vienpadsmit apakšvirzieniem, kuru darbs, ņemot vērā doktora studiju orientāciju uz individuālu pētniecības darbu, ir nošķirts no pārējo fakultātes nodaļu darba īpašā doktorantūras skolā.

Augstākā līmeņa (doktora un maģistra) studiju programmu kopējais tipiskais ilgums citās Eiropas valstīs ir 9-10 semestri (4,5-5 gadi). Studiju programmas ilgums fizikas doktora grāda iegūšanai iekļaujas šajos Eiropas universitāšu pieredzes apstiprinātajos laika limitos. Finansiālie ierobežojumi neļauj paredzēt valsts budžeta līdzekļus vairāk kā trim gadiem. Atlikušo laiku jāfinansē no zinātniskajiem projektiem

Teorētisko kursu apjoms kredītpunktos dažādās doktora studiju programmās svārstās no 80 ECTS KP, ja nepieciešama ievērojama priekšsagatavošanās fāze kā franču universitāšu programmās (<http://cjc.jeunes-chercheurs.org/interventions/2001-eurodoc/doctoral-studies-in-France.html> (Doctoral studies in France)), kur viens gads tiek veltīts tikai teorētiskajām studijām, līdz 20-24 krp. Tikai pēc šīs sagatavošanās fāzes ir paredzēta jau iepriekš specializējušos reflektantu uzņemšana (Lielbritānija, Dānija).

Ņemot vērā mūsu akadēmisko studiju programmu kopējo uzbūvi fizikā, uzskatām, ka teorētiski apgūstamo priekšmetu kopējais apjoms, 24 kredītpunkti, un to sadalījums iekļaujas zināmo doktora studiju programmu raksturīgajās robežās un atbilst mūsu akadēmiskās programmas struktūras īpatnībām, studējošajiem, kas iepriekš beiguši maģistra studijas fizikā.

Latvijas Universitātes pašlaik realizētā doktora studiju programma ir piedalījusies Eiropas Fizikas Izglītības tīkla (European Physics Education Network) – EUPEN organizētā doktora studiju programmu salīdzināšanā. Šinī salīdzināšanā piedalījās 93 fizikas doktora studiju programmas no 24 valstīm. Galvenie šīs salīdzināšanas rezultāti ir apkopoti tīkla darbību apkopojošos materiālos, kas ir publicēti laika periodā no 1998. līdz 2005. gadam.

- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 1, Edited by Prof H. Ferdinande and Prof. A. Petit. University of Gent 1997, 224 pages.
- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 2, Edited by Prof H. Ferdinande and Prof. A. Petit. University of Gent 1999, 269 pages.
- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 3, Edited by Prof H. Ferdinande. University of Gent 1999, 287 pages.
- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 4, Edited by Prof H. Ferdinande Prof. S. Pugliese, and Prof. H. Latal. University of Gent 1999, 174 pages.
- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 5, Edited by Prof H. Ferdinande and E. Velcke. University of Gent 2000, 88 pages.
- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 6, Edited by Prof H. Ferdinande, T. Formesyn and E. Valcke, University of Gent, 2002, 296 pages.
- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 7, Edited by Prof H. Ferdinande, E. Velcke and Prof. T. Formesyn, University of Gent 200, 224 pages.
- Inquiries into European Higher Education in Physics, volumes 1 – 7, Edited by Prof H. Ferdinande and Prof. A. Petit. University of Gent 1998 – 2005.

No zemāk pievienotā attēla ir gūstams priekšstats par tām valstīm un Universitāšu skaitu, kas piedalījās šinī programmu salīdzināšanā.

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=612

No augstāk minēto materiālu analīzes var secināt, ka Latvijas Universitātē realizētā doktora studiju programma gan pēc organizācijas formas, gan arī pēc tās satura atbilst līdzīgām programmām Eiropas universitātēs.

Tā, piemēram, mūsu doktora studiju padomes skaitliskais lielums – 12 atbilst vidējiem rādītājiem Eiropā, skat. zemāk pievienoto attēlu.

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=613

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=614

Tāpat mūsu prakse, ka doktora darbu var vadīt gan fakultātes profesori, gan arī institūtos strādājošie pētnieki, atbilst daudzās universitātēs pieņemtai praksei.

Arī tas, ka mūsu doktora darbs var būt noformēts gan kā darbu kopa, gan arī vienota darba formā atbilst Eiropā pieņemtai praksei.

Kā seko no plašāka salīdzinājuma, kas ir atrodams augstāk minētajos rakstu krājumos, arī pēc citiem parametriem, tādiem kā specialitātes eksāmena komisijas veidošanas principi (skaitliskā sastāva un prasībām eksaminācijas komisijas locekļu kvalifikācijai), vidējā vecuma kurā doktora darbi tiek

aizstāvēti, vīriešu un sievietes īpatsvara doktora darbu autoru vidū, grāda ieguvēju nākošās darba vietu sadalījums (augstskolas pasniedzēji, pētnieki augstskolā, ražošanas un citi), patstāvīgā darba un darba grupās īpatsvars studiju procesā un līdzīgiem parametriem, Latvijas Universitātes doktora studiju programma Fizikā, astronomijā un mehānikā atbilst vidējiem Eiropā pieņemtiem rādītājiem līdzīgām doktora studiju programmām.

Salīdzinājumam ir izvēlēta doktora studiju programma fizikā vienā no vadošajām Baltijas valstu universitātēm – Tartu Universitātē.

Tartu Universitātes doktora programma, lai arī 2009. saīsināta no sešgadīgas un četrgadīgu (160 ECT), joprojām ir garāka nekā Latvijas Universitātē realizētā programma (144 ECT) – kas ir trīsgadīga. Taču ņemot vērā, ka Latvijas Universitātes doktora studiju programmā ir paredzēts īsāks vasaras atvaļinājums nekā analogā programmā Tartu Universitātē, kopīgais studiju apjoms kredītpunktos (ECT) ir salīdzināms.

Uzņemšanai doktora studijās gan Tartu Universitātē, gan Latvijas Universitātē kritēriji ir līdzīgi. Latvijas Universitātes uzņemšanas kritēriji Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora programmā tika sniegti iepriekš, Tartu Universitātes gadījumā tie ir sekojoši

Admission requirement	Percentage
Doctoral thesis project and assessment of its feasibility	70%
Average grade of the previous study level	30%

Kas ir nedaudz mazāk specificēti, bet pamatos sadalījums ir līdzīgs tam, kas ir pieņemts Latvijas Universitātē. Tāpat līdzīgi ir studiju rezultāti, lai arī šajā gadījumā tie ir nedaudz sīkāk sadalīti Tartu Universitātes gadījumā

<p>Upon graduation the successful student</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) is familiar with the theories of physics and has a wide overview about the development trends of them; 2) has a deep knowledge in theories, development trends and experimental methods, closely related to the research area; 3) is capable to predict theoretically evolution of real processes and to verify those predictions experimentally; 4) is able to formulate the hypotheses and analyze and evaluate them critically; 5) is able to explain the scientific concept of the world, i.e. the theoretical and application aspects of physics, for wider auditory and has relevant teaching skills and experience; 6) is aware about the need to life-long learning and continuous development of professional skills; 7) is able to document the research results and to present those in writing or orally to different audiences;

- 8) has knowledge on efficient project management principles and is able to lead the working group;
- 9) has understanding of organization and administrative aspects of modern research and development process.

Arī laika sadalījums starp fizikas priekšmetu apgūšanu, vispārējo prasmju un kompetenču padziļināšanu un pētniecisko darbu ir ļoti līdzīgs tam, kas tiek paredzēts Latvijas Universitātes Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmā. Konkrēti tas ir

Physics (240 ECTS)
1. Speciality subjects (36 ECTS) "and"
1. Obligatory subject (18 ECTS) "and"
2. Speciality elective subjects (18 ECTS) "and"
2. University- wide elective courses module in transferable skills (12 ECTS) "or"

Kopumā var secināt, ka abas doktora studiju programmas pamatos ir līdzīgas un šo programmu beidzējiem ir jābūt vienādām iespējām konkurēt Eiropas darba tirgū.

Sīkāk ar Tartu Universitātes doktora studiju programmu fizikā un konkrēto saturu katrā no abiem tabulā minētajiem moduļiem un fizikas moduļa apakš moduļiem var iepazīties <https://www.is.ut.ee/pls/ois/ltere.tulemast>

2.6.10.4. Informācija par studējošajiem pārskata periodā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Progrstatus</i>	2015/2016	2016/2017
51440	34305 Fizika, astronomija un mehānika (DOK)	A		
Stud. skaits			50	46
1. studiju gadā imatrikulētie			13	6
Absolventi			10	2

2.6.10.5. Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmās studējošo aptauja, kas tika veikta pēc LU kopīgi izstrādātās formas.

Doktorantūras studiju programma, studiju gads						
	<i>1. Atzīmēt tikai vienu atbildi katrā rindā!</i>	Pilnībā apmierina	Drīzāk apmierina	Drīzāk neapmierina	Pilnīgi neapmierina	Nevaru pateikt
1.	Studiju kursu piedāvājums studiju programmā	1	5	6	2	1

2.	Obligāto studiju kursu saturs studiju programmā	3	4	5	1	2
3.	Iespēja izvēlēties studiju kursus		6	4	4	1
4.	Izvēles studiju kursu saturs	1	6	2	2	4
5.	Nodarbību plānojums pa semestriem	4	5	2	2	2
6.	Informācijas pieejamība par studiju procesu fakultātē	1	10	2	1	1
7.	2. Fakultātes personāla darbība studiju procesa uzlabošanā	3	7	2		3
8.	Studiju materiāli-tehniskais nodrošinājums (telpu un laboratoriju iekārtojums)	6	6	1		2
9.	Nepieciešamās literatūras un datu bāzu pieejamība LU nozaru bibliotēkās	7	5	1		2
10.	Iespēja kursus apgūt arī e-studiju vidē	4	3	3	1	4
11.	Iespēja klausīties lekcijas pie vieslektoriem	5	7	2		1
12.	Iespēja apgūt aktuālās zinātniskās teorijas	3	4	5	1	2
13.	Iespēja apgūt pētnieciskās metodes un metodoloģiju	6	6	3		
14.	Iespēja attīstīt pētnieciskās prasmes	8	4	3		
15.	Iespēja attīstīt profesionālās prasmes	9	4	2		
16.	Iespēja attīstīt prasmes strādāt ar informāciju (izvērtēt, analizēt un sintezēt)	7	5	3		
17.	Iespēja attīstīt prasmes publiski diskutēt un argumentēt viedokli par savu zinātniskās darbības jomu	5	5	4	1	
18.	Iespēja attīstīt prasmi veikt oriģinālus pētījumus savā nozarē/apakšnozarē	8	4	3		

19.	Iespēja attīstīt prasmi rakstīt zinātniskās publikācijas	6	6	3							
20.	Iespēja iegūt pedagoģiskā darba pieredzi	4	9	1		1					
21.	Iespēja piedalīties konferencēs	7	5	1		2					
22.	Promocijas darba vadītāja ieinteresētība	11	3	2							
23.	3. Promocijas darba vadītāja kompetence	11	3			1					
24.	4. Programmā iesaistīto mācībspēku kompetence	7	6			2					
25.	5. Programmā iesaistīto mācībspēku attieksme	6	6			3					
26.	6. Kopumā vērtējot, vai esat apmierināts, ka izvēlējāties šo doktorantūras programmu	7	4	3		1					
27.	Vai Jūs šobrīd strādājat darbu atbilstoši izvēlētai doktorantūras nozarei?	strādāju atbilstoši	9	drīzāk atbilstošā	6	drīzāk neatbilstošā	<input type="checkbox"/>	strādāju neatbilstoši	<input type="checkbox"/>	nestrādāju vispār	<input type="checkbox"/>
28.	Vai Jūs plānojat nākotnē (pēc studijām) strādāt atbilstoši iegūtajai doktorantūras izglītībai?	Jā, strādāšu	7	drīzāk jā	8	drīzāk nē	<input type="checkbox"/>	nē	<input type="checkbox"/>	nevaru pateikt	<input type="checkbox"/>

24. Ko Jūs programmā vērtējat visatzinīgāk? Kādi uzlabojumi būtu nepieciešami?

LU mobilitātes programma doktorantiem ļoti palīdz apspriest savas idejas ar kolēģiem ārvalstīs.

Kopējā cilvēku pieejamība jautājumiem, saistītiem ar zinātniskām problēmām ir ļoti patīkama.

**Atzinīgi vērtēju LU nodrošinātos resursus (informācijas datubāzes, datorprogrammatūru u.tml.). Būtu nepieciešams nodrošināt vairāk semināru/lekciju/kursu/informāciju gan par zinātniskās karjeras veidošanu, gan par mobilitātes iespējām (sadarbības veidošanu ar citām institūcijām Latvijā un pasaulē; ERASMUS+; doktorantūras skolām u.c.), gan par izvēlēto studiju apakšprogrammu (lai veiksmīgāk sagatavotos specializācijas eksāmenam, jo pretējā gadījumā var veidoties fragmentāras zināšanas).*

**Pašlaik studiju programmā studiju kursiem nav lekcijas vai izvēles kursi (ja neskaita doktorantūras skolas seminārus). Lekcijas ievērojami uzlabotu studiju kvalitāti. Noderētu arī materiāli e-studiju vidē, kas palīdzētu sagatavoties promocijas eksāmenam, jo pašlaik visu mācību materiālu nākas apgūt pašmācības ceļā.*

**Iespēju strādāt laboratorijā pie augsti kvalificēta darba vadītāja.*

Eiropas naudas piesaistīšana stipendijām būtu labs uzlabojums.

** Plusi*

- *Programma neparedz obligātos studiju kursus, tikai eksāmenus. Ņemot vērā maģistru programmas ierobežoto kursu izvēli, kā arī apšaubāmo kvalitāti, personiski es nelabprāt tos studētu piespiedu kārtā.*

Mīnusi

- *Darba, studiju un atpūtas videi jābūt daudzveidīgākai, taču jaunuzbūvētā ēka Torņakalnā šo problēmu atrisinās.*
- *Trūkst internacionālas vides un angļu sarunvalodas lietošanas ikdienā.*
-

**Notiek ļoti maz jebkāda veida doktorantūras pasākumu – vai tie būtu studiju kursi, semināri vai tml. Notiek tikai individuālais zinātniskais darbs un gatavošanās nedaudzajiem specialitātes eksāmeniem. Šķiet būtu tikai normāli, ka vismaz vienu pilnu dienu nedēļā vai divās doktorantam ir jāvelta kādam kopīgam pasākumam – reāli notiek lekcijas, semināri un tml. Šobrīd doktorantūra ir tikai statuss, nevis studijas.*

**Novērtēju iespēju klausīties lekcijas pie vieslektoriem, kā arī iknedēļas doktorantūras skolas lekcijas CFI. Protams, arī iespēju darboties tēmai atbilstošā nozarē, bet tas laikam izriet pretēji. Par uzlabojumiem pagaidām grūti spriest.*

**Atzinīgi vērtēju to, ka tiek organizētas doktorantūras skolas, kurās aizvien biežāk tiek aicināti arī vieslektori no ārzemēm. Nelielā, bet tomēr – arī stipendija ir atbalsts. Ļoti atzinīgi vērtēju to, ka 1x gadā doktorantam ir finansiāls atbalsts dalībai konferencē. Atzinīgi vērtēju arī mācībspēku atsaucību, jo tiek pieļauti arī nestandarta risinājumi un atbalsts, piemēram, kad gribēju apgūt C daļu RTU man to bija iespēja izdarīt. Atzinīgi vērtēju piedāvātās iespējas iegūt pedagoģiskā darba pieredzi Optometrijas nodaļā.*

Obligātie studiju kursi, cik man zināms, mūsu programmā vispār nav. Nelielā apjomā tomēr gribētos, lai ir. Īpaši noderētu datu apstrādes metodes, avancētākas statistikas metodes, zinātnisko rakstu rakstīšana u.c. Uzlabojumus gribētos tieši mācību saturā, kas tiek dots doktorantiem. Kā arī mazs ieteikums administratīvajā daļā – gribētos pēc katra pārskata nodošanas saņemt atpakaļ informāciju, cik tad kredītpunkti par konkrēto gadu ir savākti.

**Ļoti labs specialitātes kurss.*

Uzlabojumi: varētu pievienot vēl kādu kursu vai vairākus. Piemēram, par matemātiku vai programmēšanu, atbilstoši nozarei.

**Vērtēju atzinīgi to, ka ir pietiekami daudz budžeta vietu, un visi gribētāji var iestāties doktorantūrā. Stipendijas studijām gan būtu jāpalielina. LU mājaslapā būtu jāievieto plašs pārskats par doktorantūras studijām - visparīgs programmas izklāsts - galvenās lietas, kas jāsasniedz un jāzina doktorantūras laikā, lai savāktu visus kredītpunktus, plaši apraksti par visiem doktorantūras*

eksāmeniem un citām noderīgām lietām. To visu, protams, var pajautāt atbildīgajam par doktorantūras studijām, bet šķīstu ērtāk, ja šī pati informācija būtu publicēta mājas lapā.

* Vēlos uzsvērt, ka anketas atbildes galvenokārt ietekmēja fakts, ka doktorantūras studiju programmā nav piedāvāti citi priekšmeti kā semināru kursi. Tāpēc arī visi jautājumi par kursu izvēli ir atbildēti ar “drīzāk neapmierina”. Neuzskatu, ka izvēles trūkums pats par sevi ir slikts, bet, ja jāatbild uz šāda tipa jautājumiem, atbildes ir tādas. Papildus, šī gada laikā man nav bijusi īpaša saskarsme ar fakultātes darbiniekiem, tā kā ir grūti novērtēt viņu darbu. Pamatā doktorantūra tiek pavadīta strādājot pie disertācijas un visas papildus zināšanas tiek apgūtas CFI laboratoriju ietvaros. Gada laikā iegūto pieredzi un zināšanas novērtēju ļoti kvalitatīvi.

* *Novērtēju darbu vadītāja un kolēģu atsaucību, kas palīdz virzīt doktordarba tēmu uz priekšu.*

Uzreiz jāsaka, ka Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmā studējošajiem bija zināmas grūtības atbildēt uz anketas jautājumiem par kursu apguvi. Programmas specifika, liels iespējamo apakšvirzienu skaits paredz, ka teorētiskie kursi tiek apgūti fakultātei, konsultējoties gan ar doktora darba vadītāju, gan arī ar apakšvirziena vadošo profesoru.

Acīmredzot, ka veidojot jauno programmas versiju ir jādomā, kā teorētisko kursu apguvi padarīt efektīvāku. Šobrīd mēs tam saskatām divus ceļus. Pirmkārt, samazināt apakšprogrammu skaitu tā, lai katrā apakšvirzienā pieaugtu studējošo skaits. Otrkārt, aktivizēt darbu doktorantūras skolās un veidot apakšvirzienu zinātniskos seminārus.

2.6.10.6. Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmas absolventu aptauja

Gads, kurā absolvējāt studiju programmu	$\Sigma\Sigma$	Ļoti neapmierināts	Drīzāk neapmierināts	Drīzāk apmierināts	Ļoti apmierināts	Grūti pateikt
2014. – 6, 2015. – 13, 2016. – 5, 2017. – 5	29					
Izvēlētajā studiju jomā iegūtās teorētiskās zināšanas	25	0	8	13	2	2
Iegūtās pētnieciskās prasmes	25	0	0	9	16	0
Iegūtā prasme pielietot savas nozares teorētiskās zināšanas praktiskajā darbībā	25	1	0	16	6	2
Pilnveidotā prasme kritiski domāt (prasme izvērtēt, analizēt, sistematizēt informāciju)	25	0	0	8	16	1
Pilnveidotā prasme radoši risināt dažādas sarežģītas problēmas	24	0	0	9	14	1
Iegūtās prasmes informācijas meklēšanā	25	0	1	9	14	1
Iegūtās prasmes analizēt lielu informācijas daudzumu	25	1	2	11	11	0

Pilnveidotā prasme pieņemt lēmumus, pamatojoties uz iepriekš veiktu informācijas analīzi	25	0	0	11	13	1
Iegūtās komunikācijas prasmes	25	1	3	10	11	0
Iegūtās prasmes publiski uzstāties	25	0	2	11	12	0
Iegūtās iemaņas mūsdienu informācijas tehnoloģiju lietošanā	25	1	5	8	9	2
Iegūtās prasmes strādāt ar nozarei specifiskajām datorprogrammām	25	0	4	12	7	2
Iegūtās valodu prasmes	25	1	4	11	8	1
Svešvalodā apgūtā nozares terminoloģija	25	0	1	10	12	2
Iegūtās laika plānošanas prasmes	25	1	4	14	5	1
Pilnveidotā prasme strādāt komandā	25	1	7	10	7	0
Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt savu darbu	25	0	3	11	11	0
Pilnveidotā prasme organizēt un vadīt citu darbu	25	1	5	13	3	3

	$\Sigma\Sigma$	Pilnībā nepiekrītu	Drīzāk nepiekrītu	Drīzāk piekrītu	Pilnībā piekrītu	Grūti pateikt
Lūdzu, novērtējiet, cik, Jūsaprāt, atbilstošas aktuālajām nozares darba tirgus prasībām ir studiju programmas laikā iegūtās zināšanas, prasmes un kompetences. Vērtējumu izsakiet skalā no 1 (nepavisam nav atbilstošas) līdz 5 (ir ļoti atbilstošas): 1 – 0, 2 – 2, 3 – 9, 4 – 12, 5 – 1, grūti pateikt - 1	25					
Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu	24	0	2	11	11	0
Kopējais iespaids par programmas kvalitāti ir labs	24	1	6	14	3	0
Studiju laikā bija iespējas piedalīties studiju programmas kvalitātes pilnveidošanā, tai skaitā, studiju kursu un mācībspēku darba novērtēšanā	24	8	8	5	2	1
Studiju laikā tika apspriestas jaunākās attīstības tendences un nozares sasniegumi	24	3	8	6	6	1
Labprāt ieteikšu šo studiju programmu arī citiem	24	1	5	10	5	3

Studiju procesā iegūtās zināšanas mani sagatavoja darba tirgum	24	2	7	13	2	0
Studiju process nozīmīgi ietekmēja manu personību (atbildības sajūta laika plānošana ,uzskati)	24	0	4	11	8	1
Iegūtā izglītība sekmēja manu nodarbinātību	24	1	0	9	14	0
Iegūtā izglītība veicināja uzņēmējdarbības uzsākšanu	24	7	15	1	0	1
Darbā pielietoju studijās iegūtās zināšanas un prasmes	24	1	2	11	10	0

Vai Jūs esat strādājis algotu darbu (pastāvīgu pilnas vai nepilnas slodzes darbu vismaz 3 mēnešus) ar studiju programmu saistītā nozarē	23	Jā - 22	Nē - 1				
Kāpēc Jūs neesat strādājis algotu darbu ar studiju programmu saistītā nozarē?	Pēc absolvēšanas sapratu, ka nevēlos veidot karjeru ar studiju programmu saistītā nozarē						1
	Nespēju atrast darbu ar studiju programmu saistītā nozarē, kas būtu pietiekami labi atalgots						2
	Manas prasmes un zināšanas neder nevienai ar studiju programmu saistītās nozares vakancei						0
	Ar studiju programmu saistītās nozares vakancēs ir pārāk liela konkurence						0
	Savu laiku esmu veltījis/-usi studijām						0
	Esmu atradis/-usi saistošu darbu ārpus ar studiju programmu saistītās nozares						2
	Personīgu apsvērumu dēļ (veselība, ģimenes dzīve)						0
	Cits						1
ΣΣ						6	

Vai Jūs pašlaik strādājat algotu darbu ar studiju programmu saistītā nozarē	Jā, strādāju pilnu darba slodzi	18
	Jā, strādāju nepilnu darba slodzi	2
	Jā, strādāju gadījuma darbus	0
	Nē, nestrādāju – esmu mājāsaimnieks/-ce	0
	Nē, nestrādāju – esmu bezdarbnieks/-ce	0
	Nē, nestrādāju veselības stāvokļa dēļ	0
	Nē, nestrādāju citu iemeslu dēļ	1
ΣΣ		21
Kādi ir Jūsu nākotnes plāni saistībā ar studijām un algoto darbu tuvākajiem 5 gadiem?	Vēlos iegūt bakalaura grādu citā programmā	0
	Vēlos iegūt maģistra grādu ar apgūto studiju programmu saistītā zinātnē	0
	Vēlos iegūt maģistra grādu citā programmā	0
	Vēlos iegūt doktora grādu ar apgūto studiju programmu saistītā zinātnē	2

	Vēlos iegūt doktora grādu citā programmā	1
	Plānoju sākt strādāt algotu darbu	0
	Plānoju turpināt strādāt pašreizējā darbā	15
	Plānoju mainīt šī brīža darbavietu uz citu	5
	Plānoju mainīt šī brīža darbavietu uz citu, labāk atalgotu citā nozarē	6
	Plānoju sākt savu uzņēmējdarbību	2
	Cita atbilde	1
	ΣΣ	32
Tikai, ja plānojat studēt, tad: kur Jūs plānojat turpināt studijas?	Latvijas Universitātē	1
	Citā Latvijas augstskolā	0
	Citā augstskolā ārvalstīs	2
	ΣΣ	3

Dzimums	vīrietis	18
	sieviete	4
	ΣΣ	22
Vecums	27	3
	28	2
	29	3
	30	4
	31	5
	32	2
	33	0
	34	0
	35	1
	36	0
	37	0
	38	0
	39	1
	40	0
		Vairāk par 40
	ΣΣ	22
Kur Jūs pašlaik dzīvojat?	Rīga	17
	Republikas pilsēta	2
	Novads	1
	Cita Eiropas Savienības valsts	0
	Citur ārvalstīs	2
	ΣΣ	22

No Fizikas, astronomijas un mehānikas doktora studiju programmu beidzēju aptaujas var secināt, ka lielākais programmas beidzēju skaits ir pilnībā apmierināti ar programmā iegūtajām zināšanām un turpina darbu iegūtajā specialitātē.

2.6.10.7. Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā

Doktora studiju programmas katru gadu tiek apspriestas Latvijas Universitātes Fizikas un Matemātikas fakultātes Fizikas nodaļas valdes un programmu padomes apvienotā sēdē. Šajā apspriešanā aktīvi piedalās arī nodaļas valdes un programmu padomes sastāvā esošie studentu pašpārvaldes izvēlēti pārstāvji.

2.7. Matemātika (Doktora) 51460

2.7.1. Studiju programmas nosaukums, iegūstamais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija

Studiju programmas nosaukums: Matemātikas doktora akadēmiskā studiju programma.

Iegūstamais grāds pēc promocijas darba aizstāvēšanas: Doktora grāds matemātikā.

2.7.2. Studiju programmas mērķi un uzdevumi

Matemātikas doktora studiju programmas mērķis ir nodrošināt iespēju iegūt individuālajā zinātniskajā darbā balstītu starptautiski atzītu akadēmisko augstāko izglītību un zinātnisko kvalifikāciju matemātikā, veicot fundamentālus un lietišķus pētījumus studiju virzienam atbilstošajā matemātikas apakšnozarē, lai iegūtu zinātniskajam un akadēmiskajam darbam, kā arī darbam tautsaimniecībā pieprasītās kompetences astotajā ISCED izglītības līmenī.

Studiju programmā gatavo speciālistus 12 matemātikas apakšnozarēs:

1. algebra un matemātiskā loģika;
2. diferenciālvienādojumi;
3. diskrētā matemātika un matemātiskā informātika;
4. funkciju teorija;
5. ģeometrija un topoloģija;
6. matemātiskā analīze un funkcionālanalīze;
7. matemātiskā fizika;
8. matemātiskā modelēšana;
9. modernā elementārā matemātika un matemātikas didaktika;
10. optimizācijas metodes;
11. skaitliskā analīze;
12. varbūtību teorija un matemātiskā statistika.

Matemātikas doktora studiju programmas uzdevumi ir cieši saistīti ar tās mērķi. Programmas uzdevumi ir:

1. sniegt studējošiem padziļinātas teorētiskās zināšanas izvēlētajā matemātikas virzienā, kas atbilst mūsdienu matemātikas nozares līmenim;
2. sniegt studējošiem iemaņas un prasmes zinātnisku pētījumu plānošanā, izstrādē un noformēšanā;
3. sniegt studējošiem iespēju apgūt pētniecības metodes, ko izmanto mūsdienu matemātikā;
4. sniegt studējošiem iespēju veikt patstāvīgu zinātnisku pētījumu aktuālās matemātikas un tās lietojumu problēmās;
5. radīt studējošiem labvēlīgus apstākļus pētījumu veikšanai, dodot iespēju piedalīties zinātniskajās konferencēs Latvijā un ārzemēs, kā ir stažēties citās universitātēs un pētniecības centros;
6. radīt studējošiem labvēlīgus apstākļus attīstībai un promocijas darbu aizstāvēšanai;
7. nodrošināt augstākās izglītības studiju procesu ar kvalificētiem matemātikas mācību spēkiem un mūsdienu prasībām atbilstošu apmācību;
8. veicināt zinātnisko aktivitāti augstākās izglītības iestādēs.

Matemātikas doktora studiju programma ir cieši saistīta ar attiecīgajām bakalaura un maģistra studiju programmām. Visas šīs programmas Latvijas Universitātē veido vienotu matemātiskās izglītības sistēmu.

Latvijas Universitātes matemātikas doktora studiju programma faktiski ir vienīgā Latvijā, kas gatavo speciālistus tik plašā matemātikas apakšnozaru spektrā. Bez LU programmas vēl ir doktora studiju programma Daugavpils Universitātē ar vienu apakšnozari diferenciālvienādojumos. Tāpēc viens no galvenajiem aplūkojamās LU programmas uzdevumiem ir un būs gatavot augstākās kvalifikācijas akadēmisko personālu kā Latvijas Universitātei tā arī citām Latvijas augstskolām.

Matemātikas doktora studiju programmas mērķis atbilst Latvijas Universitātes misijai:

1. nodrošināt zināšanu un prasmju, kā arī Latvijas Universitātes kultūras tradīciju pārmantojamību;
2. attīstīt spēju spriest un domāt kritiski un radoši, risināt problēmas, izkopt prasmi mācīties, debatēt un sazināties, izprast un pieņemt sarežģītību un daudzveidību pasaulē un cilvēku sabiedrībā;
3. kvalitatīvi atbilst labākajiem starptautiskajiem un Eiropas standartiem.

2.7.3. Studiju programmā paredzētie studiju rezultāti

Matemātikas doktora studiju programmā iegūstamajiem studiju rezultātiem jānodrošina studiju programmas mērķa sasniegšanu. Līdz ar to studiju programmas galvenais paredzētais rezultāts ir sagatavotie augstākās kvalifikācijas speciālisti (ar matemātikas doktora grādam atbilstošajām zināšanām, prasmēm un kompetencēm) matemātikā un lietišķajā matemātikā zinātniskajam un akadēmiskajam darbam, kā arī darbam tautsaimniecībā.

Zināšanas un to pielietojums:

jaunākās zināšanas studiju virzienam atbilstošajā matemātikas apakšnozarē un izpratne par tās vietu matemātikas nozares un saistīto nozaru attīstībā, kuras tiek izmantotas jaunu zināšanu ieguvei un teoriju attīstībai, risinot apakšnozarei nozīmīgus uzdevumus.

Pētnieciskās prasmes:

prasme kritiski analizēt, sintezēt, sistematizēt un novērtēt sarežģītas situācijas, meklējot jaunus risinājumus pētniecībā; spēja patstāvīgi izvēlēties problēmu risināšanai atbilstošas metodes; spēja plānot un pildīt teorētisku vai lietišķu pētījumu projektus.

Specializācijas apguve:

spēja patstāvīgi īstenot oriģinālu pētījumu studiju virzienam atbilstošajā matemātikas apakšnozarē un iegūtos rezultātus atspoguļot starptautiski citējamās publikācijās; spēja komunicēt ar nozares profesionāļiem, zinātniekiem un sabiedrību, informējot par sava pētījuma vai savas pētījumu jomas novitātēm un attīstību.

Vispārpielietojamās prasmes:

spēja plānot un īstenot tālāko pašpilnveides un studiju gaitu; spēja pieņemt un izvērtēt stratēģiski nozīmīgus lēmumus savā specializācijas jomā un pilnveidot personības radošo potenciālu.

Matemātikas doktora studiju programmas visu prasību izpildīšana un promocijas darba aizstāvēšana ļauj iegūt zinātnisko grādu: matemātikas doktors (Dr. mat.). Doktora grādu piešķir Matemātikas nozares promocijas padome.

2.7.4. Uzņemšanas noteikumi

Matemātikas doktora studiju priekšnoteikums ir maģistra grāds matemātikā, fizikā vai datorzinātnēs. Izņēmuma kārtā doktora studijām matemātikā var kvalificēties arī citu zinātņu nozaru maģistri, ja paredzamā promocijas darba tēma pēc būtības ir starpnozaru pētījums matemātikā un iegūtā maģistra grāda zinātnes nozarē.

Lēmumu par pretendenta atbilstību studijām Matemātikas doktora studiju programmā pieņem Matemātikas nozares doktora studiju padome. Padome izvērtē pretendenta piedāvāto zinātnisko pētījumu projektu, pretendenta vispārīgo zināšanu līmeni un iestrādi izvēlētajā tematikā, kā arī pieredzi un motivāciju. Izvērtēšanas kritēriji norādīti sekojošā tabulā.

Vērtējumu par katru kritēriju dod Matemātikas doktora studiju padome pēc iepazīšanās ar iesniegtajiem dokumentiem un pārrunām ar pretendentu. Pati vērtēšana notiek pēc ekspertu komisiju darbības principiem. Pretendenti tiek ranžēti (sakārtoti) pēc iegūto punktu kopsummas. Ranžējuma rezultāti tiek izmantoti, uzņemot reflektantus doktorantūrā un ieskaitot budžeta vietās.

Kritēriji		Punkti
Studijas	Vidējā svērtā atzīme maģistra vai tam pielīdzināmās studijās	0 – 2
	Maģistra darba vērtējums	0 – 2
Iestrāde	Zinātnisko publikāciju skaits par plānoto promocijas darba tēmu	0 – 2

	Nozīmīgs ieguldījums zinātniskās darbības jomā	0 – 3
	Uzstāšanās ar referātu par plānoto promocijas darba tēmu starptautiskajās zinātniskajās konferencēs	0 – 1
	Dalība starptautiskajos, LZP, LU, citu augstskolu pētniecības projektos par plānoto promocijas darba tēmu	0 – 1
Pieredze	Darba stāžs saistībā ar promocijas darba tēmu vai saistība ar darbu LU	0 – 1
	Stažēšanās/studijas ārzemju augstskolās un pētniecības institūcijās	0 – 1
Perspektīva	Promocijas darba aktualitāte un atbilstība LU un Latvijas zinātnes prioritārajiem pētījumu virzieniem	0 – 2
	Zinātniskais vadītājs strādā pie plānotā promocijas darba tēmas	0 – 2
Pieteikums	Pētījuma pieteikuma zinātniskā kvalitāte plānotajam promocijas darbam	0 – 5
Motivācija	Pārrunu rezultāti, pretendenta motivācija	0 – 5

Pēc Matemātikas nozares doktora studiju padomes priekšlikuma LU Akadēmiskajam departamentam pretendentu imatrikulē studijām doktorantūrā. Uzņemot studijām doktorantūrā, tiek apstiprināta promocijas darba tēma, promocijas darba zinātniskais vadītājs un, ja nepieciešams, zinātniskais konsultants. Visi zinātniskie vadītāji ir ar eksperta tiesībām matemātikas nozarē.

2.7.5. Studiju programmas plāns

Matemātikas doktora studiju programma ir izstrādāta un tiek realizēta Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātē saskaņā ar LR likumu „Augstskolu likums”, LR likumu „Zinātniskās darbības likums”, LR Ministru kabineta 27.12.2005. noteikumiem Nr.1001 „Doktora grāda piešķiršanas (promocijas) kārtība un kritēriji”, LU Satversmi un LU nolikumu „Doktora studijas Latvijas Universitātē” (LU Senāta 2003. gada 26. maija lēmums Nr. 169).

Pilna laika studijas Matemātikas doktora studiju programmā ilgst 3 gadus. Programmas kopējais apjoms (ieskaitot promocijas darba izstrādi) atbilst 144 kredītpunktiem (216 ECTS). Nepilna laika klātienē studijas matemātikas doktorantūrā ilgst 4 gadus un to kopējais apjoms arī atbilst 144 kredītpunktiem (216 ECTS), ieskaitot promocijas darba izstrādi.

Matemātikas doktora studiju programmas 144 kredītpunkti (KP) sadalās šādi:

Teorētiskās studijas	
apakšnozares vadošais kurss	16 KP
specializācijas kurss	8 KP
angļu valoda	6 KP
Pedagoģisko vai pētniecisko iemaņu apgūšana augstskolā vai kādā no zinātniskām iestādēm	12 KP
Izvēles kursi (ja nepieciešams), sagatavošanās un piedalīšanās zinātniskās konferencēs	12 KP
Individuālais pētniecības darbs promocijas darba izstrādāšanā	90 KP

Eiropas Sociālā fonda projekta „Augstākās izglītības studiju programmu izvērtēšana un priekšlikumi kvalitātes paaugstināšanai” ietvaros starptautiskie eksperti atzinuši, ka Latvijas

Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes īstenotās studiju programmas fizikā, matemātikā un statistikā ir ilgspējīgas un iedalāmas pirmajā, augstākajā grupā.

Gatavojot Matemātikas doktora studiju programmu akreditācijai, programmas struktūra tiks pilnveidota atbilstoši Latvijas Universitātes studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikuma (apstiprināts ar LU Senāta 24.04.2017. lēmumu Nr. 102) prasībām, noformējot publikāciju un referātu sagatavošanu un dalību konferencēs kā studiju kursus un izdalot sešus promocijas darba izstrādāšanas etapus atbilstoši sešiem studiju semestriem. Matemātikas doktora studiju programmas pilnveidotā struktūra tika apspriesta Matemātikas studiju programmu padomes 23.10.2017. sēdē.

2.7.6. Studiju programmas praktiskā īstenošana (izmantotās studiju metodes un formas, tālmācības metožu izmantošana)

Studijas koordinē Matemātikas doktora studiju padome, kuru pēc LU Fizikas un matemātikas domes ieteikuma uz 5 gadiem apstiprina LU prorektors. Matemātikas doktora studiju padomes jauns sastāvs: prof. S. Asmuss (padomes priekšsēdētāja), prof. A. Reinfelds (priekšsēdētājas vietnieks), prof. I. Bula, prof. J. Buls, prof. A. Cibulis, asoc. prof. U. Strautiņš, asoc. prof. J. Valeinis.

Ņemot vērā nelielo kopējo doktorantu skaitu (līdz 20 doktorantiem visā studiju programmā), studijas (kā teorētisko kursu apguve, tā arī pētnieciskais darbs) notiek galvenokārt individuāli, ciešā un pastāvīgā sadarbībā ar zinātnisko vadītāju, nepieciešamības gadījumā konsultējoties ar citiem vadošajiem nozares speciālistiem.

Teorētiskās studijas un pētnieciskais darbs zinātniskā vadītāja pārraudzībā notiek šādās matemātikas apakšnozarēs:

Apakšnozare	Vadošie speciālisti
Algebra un matemātiskā loģika	prof. J. Buls
Diferenciālvienādojumi	prof. A. Reinfelds, asoc. prof. J. Cepītis
Diskrētā matemātika un matemātiskā informātika	prof. J. Buls
Funkciju teorija	prof. S. Asmuss
Ģeometrija un topoloģija	prof. A. Šostaks, asoc. prof. I. Uljane
Matemātiskā analīze un funkcionālanalīze	prof. S. Asmuss, prof. I. Bula, prof. A. Šostaks
Matemātiskā fizika	asoc. prof. U. Strautiņš
Matemātiskā modelēšana	asoc. prof. J. Cepītis, asoc. prof. U. Strautiņš
Modernā elementārā matemātika un matemātikas didaktika	prof. A. Cibulis
Optimizācijas metodes	prof. S. Asmuss, prof. A. Cibulis
Skaitliskā analīze	prof. S. Asmuss

Apakšnozares vadošajā kursā jāapgūst 16 kopā ar zinātnisko vadītāju izvēlēti un ar programmas direktoru saskaņoti jautājumi no kopējā jautājumu saraksta (skatīt kursu aprakstus), ievērojot to atbilstību attiecīgajai apakšnozarei. Nepieciešamības gadījumā, ar Matemātikas doktora studiju padomes piekrišanu, iespējama arī citāda jautājumu izvēle. Katram jautājumam atbilst vidēji 70–120 lpp. monogrāfijas(u) teksta.

Specializācijas kursā apgūstamo zināšanu loku nosaka zinātniskais vadītājs katram doktorantam individuāli, saskaņojot to ar attiecīgās apakšnozares vadošo profesoru un ar programmas direktoru. Apgūstamā materiāla apjoms vidēji atbilst 600–1000 lpp. specializēto monogrāfiju vai žurnālu literatūras tekstam.

Teorētiskās studijas noslēdzas ar 3 eksāmeniem:

1. vadošajā kursā;
2. specializācijas kursā;
3. angļu valodā (speciālistam jāapliecina angļu valodas prasme, kārtējot speciālu ar profesiju saistītu eksāmenu angļu valodā; pieļaujams šo eksāmenu apvienot ar eksāmenu specializācijas kursā, to kārtējot angļu valodā).

Studiju programmas galvenā komponente ir pētnieciskais darbs, kas noslēdzas ar promocijas darba izstrādi. Promocijas darbs matemātikā ir patstāvīgi vai pieredzējuša zinātnieka (promocijas darba vadītāja) vadībā veikts tematiski vienots un pabeigts oriģināls pētījums, kas sniedz jaunas atziņas attiecīgajā matemātikas apakšnozarē. Promocijas darbs var būt:

1. disertācija;
2. tematiski vienota zinātnisko publikāciju kopa (publikācijām jābūt publicētām vai pieņemtām publicēšanai zinātniskajā periodikā, kas tiek anonīmi recenzēta, ir starptautiski pieejama zinātniskās informācijas krātuvēs un tiek citēta starptautiski pieejamās datu bāzēs).

Promocijas darbu matemātikā parasti iesniedz disertācijas formā. Disertācija ir veikto pētījumu un iegūto rezultātu vienots izklāsts, kas satur vismaz: īsu pārskatu par problēmas stāvokli pasaulē un doto pētījumu vietu to starpā; precīzu problēmas formulējumu; skaidri formulētus iegūtos rezultātus un to pierādījumus; atsaucis uz disertācijā izmantotajiem citu autoru rezultātiem. Promocijas darba galvenajiem rezultātiem jābūt publicētiem zinātniskajā literatūrā un referētiem starptautiskās konferencēs. Publikācijām jābūt publicētām vai pieņemtām publicēšanai zinātniskajā periodikā, kas tiek anonīmi recenzēta, ir starptautiski pieejama zinātniskās informācijas krātuvēs un tiek citēta starptautiski pieejamās datu bāzēs. Izstrādātie promocijas darbi aizstāvēšanai tiek iesniegti Matemātikas nozares promocijas padomē.

Uzņemot studijām doktorantūrā, tiek apstiprināta pētnieciskā darba tēma un darba zinātniskais vadītājs. Pārskata periodā studējošo tēmu saraksts ir apkopots tabulā:

Doktorants	Pētnieciskā darba tēma	Vadītājs
L. Bethere	Robusti novērtējumi un empiriskās ticamības funkcija	asoc. prof. J. Valeinis
S. R. Christian	Voltera vienādojumu kvalitatīva analīze laika skalā	prof. A. Reinfelds

J. Čerņenoks	Neatrisinātas problēmas kombinatoriskajā ģeometrijā	prof. A. Cibulis
L. Dāme	Mainas punktu analīze atkarīgiem novērojumiem	asoc. prof. J. Valeinis
A. Dāmis	Vispārinātu privotālu lielumu un ticamības intervālu konstruēšana	asoc. prof. J. Valeinis
A. Jansone	Statistiskie testi par sadalījuma veidu atkarīgiem datiem	asoc. prof. J. Valeinis
I. Kodorāne	F-transformācijas balstītas uz splainiem: teorētiskie pamatojumi un iespējamie pielietojumi	prof. S. Asmuss
M. Kokainis	Funkciju lokālās aproksimācijas metožu attīstīšana balstoties uz F-transformāciju konstrukcijām	prof. S. Asmuss
I. Krēmere	Stingro Rikata gredzenu sakārtojumi un struktūra	Dr. Math. J. Cīrulis
A. Luguzis	Sodītā empiriskā ticamības funkcija un tās pielietojumi matemātiskajā statistikā	asoc. prof. J. Valeinis
L. Ozola	Dzēšanas procesu modelēšana ārējos laukos	asoc. prof. U. Strautiņš
A. Ozoliņš	Dinamiskās programmēšanas metožu attīstīšana vairāku mērķa funkciju gadījumā	prof. S. Asmuss
R. Ozols	Nevienādības, kas saistītas ar izliektām figūrām	prof. A. Ambainis
L. Pahirko	Empīriskās ticamības funkcija divu izlašu problēmām	asoc. prof. J. Valeinis
M. Puķītis	No dažādiem avotiem iegūtu attēlu kopīga apstrāde: klasiskā un uz nestriktās loģikas balstītā pieeja	prof. A. Šostaks
A. Šuste	Diferenču vienādojumu atrisinājumu eksistence un dinamika	prof. I. Bula
A. Valainis	Pirmās kārtas loģikas lietojums automatiskajos teorēmu pierādījumos kombinatoriskās ģeometrijas problēmām	prof. J. Buls
J. Vaļkovska	ROC līknes ar empīrisko ticamības funkciju	asoc. prof. J. Valeinis

Mēneša laikā pēc imatrikulācijas doktorants kopā ar zinātnisko vadītāju, ņemot vērā Padomes ieteikumus, izstrādā individuālo darba (studiju un pētniecības) plānu, kuru apstiprina Matemātikas nozares doktora studiju padomē un iesniedz Akadēmiskajā departamentā. Individuālais darba plāns ietver teorētisko studiju, pētniecības darba un citu aktivitāšu sadalījumu pa studiju periodu. Ņemot vērā spilgti izteikto studiju individuālo norisi, arī studiju plāni var būtiski atšķirties.

Doktorantu pētnieciskajā darbā studiju procesā var nosacīti izdalīt četras darba formas:

1. semināri un diskusijas auditorijā;
2. doktorantu individuālais zinātniski pētnieciskais darbs un studijas;
3. doktorantu individuālās konsultācijas ar zinātnisko vadītāju;
4. doktorantu zinātniski pētnieciskā darba rezultātu publiskošana un prezentēšana konferencēs un semināros.

Matemātikas doktora studiju programmas darbs pamatā norit sekmīgi, galvenokārt pateicoties lielajam individuālā darba ar doktorantiem apjomam, kuru veic doktorantu zinātniskie vadītāji. Īpaši svarīga loma studiju procesā ir zinātniski pētnieciskajiem semināriem. Matemātikas nodaļā jau vairākus gadus regulāri darbojas pieci šādi semināri. Semināru nosaukumi un to organizatori ir norādīti nākamajā tabulā:

Seminārs	Semināra organizatori
Daudzvērtīgas matemātiskas struktūras un to lietojumi	prof. A. Šostaks, prof. S. Asmuss
Vārdu kombinatorika	prof. J. Bula
Tehnomatemātikas aktuālās problēmas	asoc. prof. U. Strautiņš
Matemātiskā statistika	asoc. prof. J. Valeinis
Diskrētas dinamiskas sistēmas	prof. I. Bula

Šie semināri ir atklāti un tajos nereti piedalās matemātikas maģistra un bakalaura programmu studenti, ne tikai kā klausītāji, bet arī prezentējot savus pētījumus. Šajos semināros studenti tik iepazīstināti ar konkrētā apakšvirziena aktuālo pētījuma tematiku, radot interesi par zinātniski pētniecisko darbu un labvēlīgu vidi tā kvalitatīvai īstenošanai. Studenti, kas uzsākuši savu pētniecisko darbību šādos semināros, vēlāk to turpina zinātniskajos projektos.

2017. gada pavasarī Matemātikas nodaļā tika nodibināta Statistisko pētījumu un datu analīzes laboratorija, kuras ietvaros matemātiskās statistikas virzienā strādājošie doktoranti var veikt ar promocijas darba tēmu saistītos pētījumus.

Iepriekšējos studiju gados lielu ieguldījumu studiju procesa kvalitātes uzlabošanai deva doktorantu darbu vadītāji un doktorantu iesaistīšanās LZP un ESF līdzfinansētajos pētījumu projektos. Pēdējos gados īstenoto projektu skaits samazinājās, un pārskata periodā tikai daži doktoranti, grāda pretendenti un viņu darbu vadītāji kā izpildītāji piedalījās LZP un ESF projektos, kurus īsteno LU Matemātikas un informātikas institūts.

Projekts	Projektā iesaistītie doktoranti, grāda pretendenti un darbu vadītāji
LZP pētnieciskās sadarbības projekts	Virpuļveida plūsmas: modelēšana un izmantošana enerģijas pārveidošanas tehnoloģijās, jaunu ierīču projektēšanā, jaunu tehnisku risinājumu iegūšanā un vides aizsardzībā asoc. prof. U. Strautiņš, dokt. M. Marinaki, dokt. L. Ozola
LZP tematisko pētījumu projekts	Izvēlēti nepārtraukto un diskrēto dinamisko sistēmu teorijas jautājumi prof. I. Bula, prof. A. Reinfelds

ESF līdzfinansētās aktivitātes 1.1.1.2. projekts	Uz nestriktās loģikas principiem balstītu matemātisku struktūru lietojumi telekomunikāciju tīklu projektēšanas un resursu vadības tehnoloģiju attīstība	prof. S. Asmuss, prof. A. Šostaks
ERAF līdzfinansētās aktivitātes 1.1.1.1. projekts	Biomases kombinēto degšanas procesu pētījumi un elektrodinamiskā vadība ekoloģiski tīrai un efektīvai enerģijas ražošanai	asoc. prof. U. Strautiņš, dokt. M. Marinaki, dokt. L. Ozola

Problēmas ar līdzekļu piesaistīšanu matemātisko pētījumu veikšanai ir saistītas ar:

1. nepietiekamo zinātnes finansējumu valstī;
2. starposmu ES struktūrfondu plānošanas periodā;
3. matemātikas izslēgšanu no zinātnes prioritāro virzienu saraksta.

Riska momenti, kas apdraud doktora studiju programmas sekmīgu pastāvēšanu un attīstību, galvenokārt, ir pētnieciskās darbības ilgtermiņa nenodrošinātība Latvijā. Tās rezultātā aktuāla kļūst doktorantu, kā arī grāda pretendentu, pētnieciskā darba pārtraukšana, t.sk. došanās uz ārzemēm. Daži no viņiem turpina promocijas darba izstrādi, bet ir arī tādi, kuri zinātnisko darbību pārtrauc, jo ir ļoti noslogoti savā pamatdarba vietā.

Matemātikas doktora studiju programmā ārējie sakari pamatā notiek izmantojot doktorantu piedalīšanos starptautiskajās konferencēs. Studējošie pārskata periodā tika aktīvi iesaistīti ikgadējā LU konferencē un starptautiskajā konferencē „Teaching Mathematics: Retrospective and Perspectives” (2017. gadā notka Rīgā). Pārskata periodā doktoranti piedalījās ar referātiem arī šādās starptautiskajās konferencēs: the 22th International Conference on Mathematical Modelling and Analysis MMA 2017, the Annual International Conference of the German Operations Research Society OR 2017, the 94th Workshop on General Algebra AAA94 (Arbeitstagung Allgemeine Algebra 94), the 5th Novi Sad Algebraic Conference NSAC 2017, the International Conference on Topology, Algebra and Categories in Logic TACL 2017, the 11th International Conference on Progress in Difference Equations PODE 2017, the International Conference on Mathematical Modelling in Applied Sciences ICMMAS 2017, the European Meeting of Statisticians EMS 2017, the International Student Conference on Applied Mathematics and Informatics ISCAMI 2017, the 3rd European Summer School on Fuzzy Logic and Applications SFLA 2017.

Atsevišķos gadījumos tiek veikti kopēji pētījumi ar ārzemju partneriem. Pārskata periodā, piemēram, doktorante I. Kodorāne pētniecisko darbu daļēji veica ERASMUS programmas prakses ietvaros Eiropas Ekselences IT4 Inovāciju centrā (Ostrava, Čehija). Pārskata periodā programmas doktorantiem organizētajos semināros uzstājās vieslektori Michael Radin (School of Mathematical Sciences at Rochester Institute of Technology, ASV), Martin Kalina (Slovak University of Technology in Bratislava, Slovākija), Martin Papčo (Catholic University in Ruzomberok, Slovākija) Starptautiski nozīmīgākie ir ciešie kontakti ar Tartu Universitātes (Igaunija), Viļņas Gedimina Tehniskās Universitātes (Lietuva) un Ostravas Universitātes (Čehija), Ročesteras Tehnoloģisko institūtu (Rochester Institute of Technology, ASV), Čonbukas nacionālās universitātes (Chonbuk National University, Dienvidkoreja), Džordžtaunas universitātes (ASV) kolēģiem, kas izpaužas kopīgo semināru un konferenču rīkošanā, zinātnisko pētījumu izpildē.

Pārskata periodā studijas LU Matemātikas doktora studiju programmā uzsākušas divas ārvalstu doktorantes (no Vācijas un Indijas). Līdz ar ārvalstu doktorantu uzņemšanu tika nedaudz pārskatītas

studiju metodes (piemēram, attiecībā uz pedagoģisko iemaņu apgūšanu) un programmas saturs (iekļaujot latviešu valodas apgūšanu kā vienu no ārvalstu doktorantu izvēlēm).

Kā jau iepriekš tika minēts, LU Matemātikas doktora studiju programma (pilna laika) ilgst 3 gadus. Tomēr, pēc mūsu pieredzes, gandrīz neviens nav spējis izstrādāt promocijas darbu trīs gadu laikā. Atgādināsim, ka doktora studiju programma paredz, ka studentam ir jānokārto trīs teorētiskie eksāmeni, no kuriem katrs prasa vismaz 3-4 mēnešus intensīva mācību darba. Tāpat studentam ir paredzēts piedalīties ar referātiem vairākās starptautiskās zinātniskās konferencēs, kurās tiek prezentēti zinātniskajos pētījumos iegūtie konferences līmenim atbilstošie rezultāti. Šo trīs studiju gadu laikā, papildus iepriekš minētajam, doktorants raksta promocijas darbu. Un pēdējais, bet ne mazāk svarīgais: zinātniskā grāda pretendents pirms promocijas darba aizstāvēšanas jābūt vismaz pāris publikācijām nopietnos zinātniskajos žurnālos, bet ļoti bieži lai saņemtu apstiprinājumu, ka iesniegtais raksts pieņemts publicēšanai, ir jāgaida 2 gadi un nereti vēl ilgāk. Ņemot vērā visu iepriekš minēto, nākas secināt, ka pabeigtu doktora studiju programmu ar iegūto doktora grādu 3 gadu laikā ir gandrīz neiespējami.

Šai problēmai bija atrasts pagaidu risinājums. Pēc trīs gadu doktora studijām gadījumā, kad doktorants ir izpildījis visas studiju prasības, nokārtojis teorētiskos eksāmenus un ir vērojams būtisks progress promocijas darba izstrādē, doktorantūras padome piešķir programmas absolventam zinātniskā grāda pretendenta statusu (kā sekmīgi beigušajam doktora studiju programmu, bet ar vēl līdz galam nepabeigtu promocijas darbu). Šis statuss ļāva viņam/viņai tajā skaitā pieteikties uz ESF stipendiju, ar ESF finansiālo atbalstu vēl vienu gadu turpināt zinātniskos pētījumus (neapgrūtinot sevi ar iztikas pelnīšanu papildus darbos) un rezultātā iesniegt disertāciju pēc 4 gadiem, kas, kā mūsu pieredze rāda, ir daudz reālāk, nekā uzreiz pēc doktora studiju programmas pabeigšanas. Jāuzsver, ka tas bija tikai pagaidu risinājums, jo tas bija atkarīgs no ESF līdzfinansējuma doktora stipendiju programmām, kurš tika pārtraukts 2015. gadā.

2.7.7. Vērtēšanas sistēma (izglītības kritēriji un vērtēšanas metodes studiju rezultātu sasniegšanai un novērtēšanai, pārbaudes formas un kārtība)

Matemātikas doktora studiju programmā studējošo novērtēšanas sistēmu nosaka LU reglamentējošie dokumenti. Eksāmenus pieņem komisija 3 speciālistu sastāvā, kuru pēc studiju programmas direktora priekšlikuma apstiprina LU prorektors. Eksāmeni tiek kārtoti individuāli. Doktorantu atbildes eksāmenā tiek vērtētas vispārpieņemtajā 10 ballu sistēmā.

Katra studiju gada beigās, parasti septembra mēnesī (studiju gads doktora studiju programmās Latvijas Universitātē ir no 1. oktobra līdz 30. septembrim), doktorants studiju padomes sēdē sniedz izsmeļošu atskaiti par gada veikumu un precizē studiju plānu nākošajam gadam. Studiju padome pēc doktoranta paveiktā izvērtēšanas pieņem lēmumu par gada laikā paveiktā atbilstību iepriekš apstiprinātajam darba plānam un lēmumu par doktoranta atestāciju turpmākām studijām vai viņa eksmatrikulāciju kā studiju plānu neizpildījušu.

Studiju programmas galvenā komponente ir pētnieciskais darbs, kas noslēdzas ar promocijas darba izstrādi. Izstrādātie promocijas darbi aizstāvēšanai tiek iesniegti Matemātikas nozares promocijas padomē. Promocijas darbu recenzēšanai vienmēr tiek piesaistīti ne tikai Latvijas eksperti, bet arī ārzemju speciālisti.

2.7.8. Studiju programmas absolventu nodarbinātības perspektīvas, pamatojot atzinumus ar atsaucēm uz informācijas avotiem

Kā jau bija atzīmēts, Latvijas Universitātes matemātikas doktora studiju programma faktiski ir vienīgā Latvijā, kas gatavo augstas klases speciālistus tik plašā matemātikas apakšnozaru spektrā. Tāpēc viena no galvenajiem aplūkojamās programmas absolventu nodarbinātības perspektīvām ir un būs akadēmiskais darbs Latvijas Universitātē un citās Latvijas augstskolās.

No Matemātikas doktora studiju programmas pēdējo gadu absolventiem pieci ir iesaistīti matemātikas studiju programmu īstenošanā (M. Avotiņa, R. Bēts, O. Grigorenko, M. Marinaki, A. Šuste – Latvijas Universitātē, P. Morevs – Liepājas Universitātē). Jau šobrīd ir redzams, ka viņu sagatavotības līmenis ir pietiekams, lai veiksmīgi strādātu apgūtajā specialitātē.

Lai sagatavotu doktorantus pedagoģiskajam darbam, svarīga ir doktorantu iesaistīšana studiju procesā bakalaura un maģistra līmenī. Doktoranti galvenokārt palīdz realizēt atsevišķu studiju kursu praktiskās nodarbības un laboratorijas darbus. Doktoranti sniedz arī individuālas konsultācijas bakalaura un maģistra līmeņa studentiem, lai palīdzētu viņiem izstrādāt prakses un noslēguma darbus.

2.7.9. Iepriekšējā studiju virziena akreditācijā vai studiju programmas licencēšanas ietvaros konkrētajai studiju programmai saņemto ieteikumu ieviešana

Tieši uz Matemātikas doktora studiju programmu ir attiecināmas divas rekomendācijas no izteiktajām studiju virzienu akreditācijas procesā (pārējās piezīmes un rekomendācijas attiecas uz visu virzienu).

Rekomendācija: Paaugstināt doktorantūrā studējošo skaitu un kvalitāti, lai novērstu personāla novecošanas draudus.

Matemātikas doktora studiju programmā uzņemto doktorantu skaits atbilst budžeta vietu skaitam. Jāatzīmē, ka pie esošā doktora studiju un zinātnisko pētījumu finansēšanas modeļa un līmeņa grūti paredzēt doktorantūrā studējošo skaita pieaugumu. Pie esošā stipendijas līmeņa (pie tam stipendiju saņem tikai daļa no studējošiem) doktoranti ir spiesti savienot studijas ar darbu, kuram retos gadījumos ir pētnieciskais raksturs, un izdarīt to ir ļoti grūti, bieži pat neiespējami (pēdējos gados paaugstinājās gan doktorantu atbirums, gan akadēmisko atvaļinājumu skaits). Ņemot vērā situāciju ar doktora studiju un zinātnisko pētījumu finansiālo atbalstu, grūti paredzēt būtiskas izmaiņas attiecībā uz doktorantu nodarbinātību studiju laikā.

Atzīmēsim, ka pie esošā studējošo skaita var nodrošināt akadēmiskā personāla maiņu. Pēdējo gadu laikā tika sagatavoti augsti kvalificēti mācībspēki, kuriem tika nodrošinātas arī darba vietas Matemātikas nodaļā. Diemžēl nereti ir gadījumi, kad nevar noturēt jaunu mācībspēku zemā atalgojuma līmeņa dēļ. Augstskolas mācībspēka darbam ir nepieciešama ļoti augsta līmeņa izglītība un kvalifikācija, bet mācībspēka atalgojuma līmenis nav konkurētspējīgs darba tirgū. Darbinieki ar šādu izglītību, kvalifikāciju un kompetenci var nopelnīt daudz vairāk citās darba vietās.

Lai novērstu personāla novecošanas draudus, nepietiek ar studējošo skaita un kvalitātes paaugstināšanu. Svarīgi ir nodrošināt konkurētspējīgas algas augstskolu mācītbspēkiem un finansiālo atbalstu zinātnisko pētījumu veikšanai.

Atzīmēsim, ka kopš akreditācijas brīža ir izdarīts daudz, lai samazinātu Matemātikas nodaļas personāla novecošanas draudus. Pēdējos gados par asociētajiem profesoriem tika ievēlēti J. Valeinis, U. Strautiņš un I. Uljane, par profesori ievēlēta I. Bula. Tika ievēlēts jauns docents (S. Smirnovs) un vairāki jauni lektori (I. Bērziņa, E. Cers, M. Avotiņa, R. Bēts), no kuriem Matemātikas nodaļā, diemžēl, turpina strādāt tikai divi. Studējošie doktoranti ir ciešāk iesaistīti bakalaura un maģistra līmeņa studiju programmu īstenošanā. Pārskata periodā pieci doktoranti piedalījās pasniegšanas procesā, vadot praktiskās nodarbības un lasot lekcijas.

Rekomendācija: Doktorantūras studentiem ieteicams viesoties ārvalstu augstskolās vai pētniecības institūtos vismaz 2-3 mēnešu studiju laikā.

Matemātikas studiju programmās studējošiem, t.sk. doktorantiem, ir piedāvāts viesoties ārvalstu augstskolās ERASMUS programmas ietvaros. Ir gadījumi, kad doktoranti izmanto šādu iespēju. Pārskata periodā doktorante I. Kodorāne pētniecisko darbu daļēji veica ERASMUS programmas prakses ietvaros Eiropas Ekselences IT4 Inovāciju centrā (Ostrava, Čehija). Diemžēl šādu piemēru nav daudz, un tam ir savs iemesls. Kā jau bija atzīmēts iepriekš, doktoranti parasti ir spiesti savienot studijas ar darbu citās iestādēs un uzņēmumos. Līdz ar to viņi nevar ielānēt 2-3 mēnešu pētniecisko darbu ārvalstīs.

2.7.10. Pielikumi studiju programmas raksturojumam

2.7.10.1. Studiju programmas satura atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā, tai skaitā, ja iegūstamā kvalifikācija ir reglamentēta profesija

Matemātikas doktora studiju programma atbilst Starptautiskās izglītības programmu klasifikācijas (ISCED) un Latvijas Republikas Izglītības klasifikācijas augstākajam līmenim.

Saskaņā ar LR likumu „Augstskolu likums” studijas doktorantūrā doktora grāda iegūšanai ir tiesīgas turpināt personas, kas ieguvušas maģistra grādu, pie tam studiju programmas ilgums doktorantūrā ir trīs līdz četri gadi. Latvijas Universitātes Matemātikas doktora studiju programmai visi šie nosacījumi ir ievēroti.

Saskaņā ar LR likumu „Zinātniskās darbības likums” LR Ministru kabinets pēc Latvijas Zinātnes padomes atzinuma ir deleģējis Latvijas Universitātei tiesības piešķirt doktora zinātnisko grādu matemātikā, jo Latvijas Universitātē tiek īstenota akreditēta doktora studiju programma „Matemātika”.

2.7.10.2. Studiju programmas izmaksas un to kalkulācija

Vienas studiju vietas izmaksu aprēķins:

Apz.	Normatīvs	Izmaksas
N1	Darba alga uz vienu studiju vietu gadā	€ 3404,81
N2	Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas	€ 803,19
N3	Komandējumu un dienesta braucienu izmaksas	€ 10,86
N4	Pakalpojumu apmaksa	€ 286,77
N5	Materiāli, energoresursi, ūdens un inventārs	€ 280,37
N6	Grāmatu un žurnālu iegāde	€ 67,24
N7	Iekārtu iegādes un modernizēšanas izmaksas	€ 227,10
Vienas studiju vietas izmaksas gadā (N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7)		€ 5080,34

2.7.10.3. Salīdzinājums ar vienu tāda paša līmeņa un tādām pašām studiju virzienam atbilstošu Latvijas (ja līdzīga studiju programma Latvijā tiek īstenota) un vismaz divām Eiropas Savienības valsts atzītu augstskolu vai koledžu studiju programmām

Tika veikts LU Matemātikas doktora studiju programmas salīdzinājums (apskatot pilna laika studijas) ar šādām studiju programmām (ar vienu Latvijas un ar divām citu Eiropas Savienības valstu programmām):

1. Matemātikas doktora studiju programma Daugavpils Universitātē;
2. Matemātikas doktora studiju programma Tartu Universitātē (University of Tartu, Estonia);
3. Matemātikas doktora studiju programma Portu Universitātē (University of Porto, Portugal).

Salīdzinot ar LU Matemātikas doktora studiju programmu ar citām universitātēm, tika konstatēts, ka to matemātikas doktora studiju programmās uzsvars tāpat tiek likts uz individuālo pētniecisko darbu, apmēram tikai 15% – 25% studiju laika ir atvēlēti teorētisko jautājumu apguvei. Tā, Portu Universitātē teorētiskajām studijām ir atvēlēti 30 ECTS no 180 ECTS (t.i., 20 KP jeb 16.7% no 120 KP), Tartu Universitātē – 36 KP (t.i., 22.5% no 160 KP), Daugavpils Universitātē – 28 KP (t.i., 23.3% no 120 KP), bet Latvijas Universitātē – 30 KP (t.i., 20.8% no 144 KP). Tartu un Portu universitātēs tie gan ir izdalīti pa nelieliem kursiem ar individuālu kursu izvēli no diezgan plaša piedāvāto kursu klāsta, bet Latvijas Universitātē maza doktorantu skaita dēļ katrā matemātikas apakšnozarē teorētiskie kursi vairāk vai mazāk reducējas uz individuālajām studijām. Jebkurā gadījumā doktora studijas visās pieminētajās universitātēs ir ļoti individualizētas. Visu izanalizēto doktora studiju programmu galvenā komponente ir zinātniskais darbs augsti kvalificēta akadēmiskā personāla vadībā. Promocijas darbam Portu Universitātē ir atvēlēti 120 ECTS (t.i., 80 KP jeb 66.7%), Tartu Universitātē – 120 KP (t.i., 75%), Daugavpils Universitātē – 76 KP (t.i., 63.3%), bet Latvijas Universitātē – 90 KP (t.i., 62.5%). Te gan jāpiezīmē, ka Tartu Universitātēs doktora studijas ilgst 4 gadus.

Rezumējot, var konstatēt, ka Latvijas Universitātes Matemātikas doktora studiju programmas saturs un studiju apjoms ir līdzīgs doktora studiju programmām iepriekš minētajās universitātēs – visas studiju programmas ir orientētas uz promocijas darba aizstāvēšanu. Ir zināma atšķirība studijām paredzētā laika ziņā un kredītpunktu apjoma ziņā, kā arī neliela atšķirība proporcijās starp studijām un promocijas darba izstrādi.

2.7.10.4. Informācija par studējošajiem pārskata periodā

<i>LRI kods</i>	<i>Studiju programmas nosaukums</i>	<i>Progr status</i>	2016/2017
51460	31002 Matemātika (DOK)	<u>A</u>	
Stud. skaits			18
1. studiju gadā imatrikulētie			5
Absolventi			3

Pārskata periodā LU Matemātikas doktora studiju programmā studēja divas ārvalstu doktorantes (no Vācijas un Indijas).

2.7.10.5. Aptauju rezultātu kopsavilkums par studējošo apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

LU rīkojums “Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas Universitātē” (LU 22.08.2016. rīkojums Nr.1/1334, grozījumi 13.01.2017.) paredz centralizēti organizētās (organizē LU Studiju departaments) studējošo obligātās aptaujas par studiju programmu. Diemžēl, pēc stāvokļa uz 23.10.2017. LU Informatīvajā sistēmā nav datu par aptaujas rezultātiem (to var interpretēt kā „aptaujas anketu aizpildījušo doktorantu skaits ir mazāk par 3”).

Līdz ar to kopsavilkums balstās uz 2016. gadā organizētās aptaujas rezultātiem. Arī tad anketu aizpildījušo doktorantu skaits neļāva izdarīt statistiski pamatotus secinājumus. Tomēr tika veikts saņemto atbilžu apkopojums, lai noskaidrotu, kādiem jautājumiem jāpievērš lielāka uzmanība, īstenojot un pilnveidojot studiju programmu. Aptaujas anketas aizpildīja 4 studenti. Lai uzskatāmāk novērtētu iegūtās atbildes, tās ir mērogotas skaitliskā skalā (no 1 kā nepiekrīst izteikumam līdz 5 kā pilnībā piekrīst izteikumam).

1. Kādas izmaiņas vērojamas studentu vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?

Ir vērojamas pozitīvas izmaiņas doktorantu vērtējumā par studiju programmu. Vidējais vērtējums pieaug no 3.88 līdz 4.23. Izteikumam „Studiju kvalitāte kopumā ir laba” doktoranti piekrīt ar vidējo vērtējumu 4.75 no 5 iespējamiem punktiem (iepriekšējā aptaujā vidējais vērtējums augstāk minētajā pozīcijā bija 4.2).

2. Ko studenti visatzinīgāk vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Visatzinīgāk vērtēts personāls (fakultātes darbinieki un mācībspēki) un daži no studiju rezultātiem. Izteikumiem „Fakultātes personāla attieksme pret doktorantiem ir laba”, „Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku kvalifikācija ir augsta”, „Studijās ir iegūtas prasmes strādāt ar informāciju (izvērtēt, analizēt to)”, un „Studiju programma piedāvā iespējas attīstīt pētnieciskās prasmes un iemaņas, doktoranti piekrita ar vidējo vērtējumu 4.75 no 5 iespējamiem punktiem.

3. Ko doktoranti kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Doktoranti viskritiskāk vērtēja absolventu atalgojuma līmeni darba tirgū. Izteikumam „Programmas beidzēji ir labi atalgoti darba tirgū” doktoranti piekrita ar vidējo vērtējumu 3.5 no 5 iespējamajiem punktiem. Atzīmēsim, ka izteikuma „Šobrīd mans darbs atbilst izvēlētajai doktorantūras nozarei” zems vidējais vērtējums (2.75 no 5 iespējamajiem punktiem) liecina par nepieciešamību meklēt kādu blakusdarbu, lai nodrošinātu iespēju turpināt studijas .

4. Kādi ir plānotie pasākumi absolventu norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Nemot vērā iepriekšējā aptaujā norādītos ieteikumus pirmā kursa doktorantiem tika organizēts ievadseminārs par studijām doktorantūrā.

Matemātikas doktorantu aptaujas anketu skatīt šeit:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=237

2.7.10.6. Aptauju rezultātu kopsavilkums par absolventu apmierinātību ar studiju kvalitāti un to izmantošana studiju programmas kvalitātes uzraudzībā

LU rīkojums “Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas Universitātē” (LU 22.08.2016. rīkojums Nr.1/1334, grozījumi 13.01.2017.) paredz centralizēti organizētās (organizē LU Studiju departaments) studējošo obligātās aptaujas, kā arī absolventu aptaujas par studiju programmu. Diemžēl, pēc stāvokļa uz 23.10.2017. LU Informatīvajā sistēmā nav datu par aptaujas rezultātiem (to var interpretēt kā „aptaujas anketu aizpildījušo doktorantu skaits ir mazāk par 3”).

Līdz ar to kopsavilkums balstās uz 2016. gadā organizētās Matemātikas doktora studiju programmas absolventu aptaujas rezultātiem. Aptaujas anketas aizpildīja 4 absolventi. Anketu aizpildījušo absolventu skaits neļauj izdarīt statistiski pamatotus secinājumus, tomēr ļauj spriest, kādiem jautājumiem jāpievērš lielāka uzmanība. Lai uzskatāmāk novērtētu iegūtās atbildes, tās ir mērogotas skaitliskā skalā (no 1 kā nepiekrīst izteikumam līdz 5 kā pilnībā piekrīst izteikumam).

1. Kādas izmaiņas vērojamas absolventu vērtējumā par programmu un tajā ietvertajiem kursiem salīdzinājumā ar iepriekšējo pārskata periodu?

Ir vērojamas pozitīvas izmaiņas absolventu vērtējumā par studiju programmu. Vidējais vērtējums pieaug no 3.79 līdz 4.05. Izteikumiem „Studiju kvalitāte kopumā ir laba”, „Studijās ir iegūtas prasmes strādāt ar informāciju (izvērtēt, analizēt to)” un „Studijās ir iegūtas prasmes publiski izklāstīt informāciju, diskutēt un pamatot viedokli” absolventi piekrita ar vidējo vērtējumu 4.5 no 5 iespējamajiem punktiem (iepriekšējā aptaujā vidējais vērtējums augstāk minētajās pozīcijās bija starp 4 un 4.33).

2. Ko absolventi visatzinīgāk vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Visatzinīgāk tika novērtēta studiju kvalitāte (ar vidējo vērtējumu 4.5 no 5 iespējamajiem punktiem) un personāls (fakultātes darbinieki un mācībspēki). Izteikumiem „Studiju programmas īstenošanā

iesaistīto mācībspēku kvalifikācija ir augsta” un „Fakultātes personāla attieksme pret doktorantiem ir laba” absolventi arī piekrita ar vidējo vērtējumu 4.5 no 5 iespējamajiem punktiem.

3. Ko absolventi kritiski vērtējuši studiju programmā: mācībspēki, studiju kursi, studiju procesa organizācija, materiāltehniskais nodrošinājums, studiju rezultāti u.c.?

Absolventi viskritiskāk vērtēja literatūras pieejamību un absolventu atalgojuma līmeni darba tirgū. Izteikumiem „Studijām nepieciešamā literatūra ir pieejama LU bibliotēkās un e-resursos” un „Programmas beidzēji ir labi atalgoti darba tirgū” absolventi piekrita ar vidējo vērtējumu 3.5 no 5 iespējamajiem punktiem.

Ņemot vērā, ka doktorantu novērtējums par literatūras pieejamību uzlabojās un sasniedza vidējo vērtējumu 4.5 no 5 iespējamajiem punktiem, absolventu vērtējumu var interpretēt kā novērtējumu, kas ir attiecināms uz iepriekšējiem pārskata periodiem. Neapmierinātība ar atalgojuma līmeni pieaug valstī kopumā.

4. Kādi ir plānotie pasākumi absolventu norādīto trūkumu novēršanai un ieteikumu īstenošanai?

Iepriekšējās aptaujas ieteikums par informatīvo pasākumu organizēšanu jau tika ņemts vērā, organizējot doktorantiem paredzēto semināru.

Doktorantūras absolventu aptaujas anketu skatīt šeit:

http://https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=239

2.7.10.7. Studējošo pašpārvalde un līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā

Fizikas un matemātikas fakultātes Studentu padomes pārstāvji piedalās Matemātikas studiju programmu padomes darbā, kā arī Fizikas un matemātikas fakultātes domē. Līdz ar to viņiem ir lielas iespējas paust savu viedokli par studiju programmas kvalitāti un izteikt ierosinājumus programmas pilnveidošanai. Diemžēl, Studentu padomes sastāvā nav neviena Matemātikas doktora studiju programmas pārstāvja. Studiju procesa pilnveidošanai tika ņemti vērā doktorantu ieteikumi no studējošo aptaujām un individuālām sarunām.

3. KOPSAVILKUMS PAR STUDIJU VIRZIENA ATTĪSTĪBAS PLĀNIEM

3.1. Studiju virziena un studiju programmu perspektīvais novērtējums, ņemot vērā nacionāla līmeņa attīstības plānošanas dokumentos izvirzītās valsts attīstības prioritātes, Latvijas uzdevumus Eiropas Savienības kopējo stratēģiju īstenošanā, kā arī studiju programmas atbilstība Eiropas augstākās izglītības telpas veidošanas rekomendācijām.

Studiju virziena studiju programmas ne tikai ir pieprasītas un ieņem stabilu vietu LU kā klasiskās universitātes piedāvāto studiju programmu klāstā, bet ir arī vadošās Latvijā fizikas un matemātikas nozarēs pēc studentu skaita, nodrošinot pilnu augstākās izglītības ciklu no bakalaura līdz doktoram studijām.

Izstrādājot Latvijas Universitātes pētniecības programmu 2015.–2020. gadam, kā eksakto zinātņu grupas izcilības jomas konstatētas

- Inovatīvas informācijas tehnoloģijas
- Matemātiskās metodes kā eksakto zinātņu izcilības veicinātājas
- Klimata pārmaiņas un adaptācija
- Inovatīvie materiāli
- Nano un kvantu tehnoloģijas

Pētniecības programma tika veidota, atsaucoties uz Latvijas Viedās specializācijas stratēģiju (RIS3), kas atbilst Eiropas Savienības (ES) kopējam attīstības virzieniem, dodot iespēju koncentrēt resursus attīstībai, tai skaitā piesaistot līdzekļus ES ietvaros. Šo izcilības jomu attīstība nav iespējama bez studiju virziena “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” stabilas īstenošanas un tā tālākās attīstības saskaņošanas ar tautsaimniecības un zinātnes prioritāro virzienu vajadzībām. Studiju virziena pārstāvētajās jomās prioritārie pētniecības virzieni ir sekojošie:

1. Nepārtrauktas vides fizika un tās pielietojumi dabas un tehnoloģisko procesu izzināšanai:
 - a. inovatīvo materiālu īpašību pētījumi;
 - b. magnetohidrodinamika (MHD) un tās pielietojumi;
 - c. siltumpārnese un hidrodinamika;
 - d. mīkstie magnētiskie materiālu fundamentāli pētījumi un to pielietojumi;
 - e. pusvadītāju materiālu tehnoloģijas;
2. Starojuma un vides mijiedarbības pētījumi, fotonikas un kvantu tehnoloģijas:
 - a. kvantu informācijas un kvantu komunikācijas fizikālo nesēju un praktisko realizāciju fundamentālie pētījumi;
 - b. koherentās parādības atomos, molekulās un punktveida cietvielu struktūrās un to pielietojumi metroloģijā, sensoros un citās kvantu tehnoloģijās;
 - c. kvantu daļiņu un to mijiedarbību teorijas;
 - d. atomu un molekulu fundamentālie pētījumi ar lāzeru spektroskopijas metodēm;
 - e. spektroskopijas metožu izmantošana lietišķajos pētījumos;
 - f. astrofiziskie, kosmosa un kosmisko tehnoloģiju pētījumi.
3. Medicīnas fizika un redzes zinātne:

- a. biofotonika un tās pielietojumi medicīnas diagnostikā un monitoringā;
 - b. inovatīvu redzes optikas metožu pētījumi un to pielietojumi redzes veselības aprūpē.
4. Fizikas un astronomijas didaktika.
 5. Skaitliskās metodes un matemātiskā modelēšana, kuru pamati balstīti diferenciālvienādojumos.
 6. Nestriktā matemātika.
 7. Matemātiskā statistika.

Šo virzienu salīdzinājums ar īstenoto studiju programmu saturu uzrāda teicamu sakritību.

Studiju programmas kvalitātes nodrošināšanas aspekti saistībā ar Eiropas augstākās izglītības telpas veidošanas rekomendācijām jau tika aplūkoti nodaļā 9.2.

Studiju virziena īstenošanā tiek ievērotas Boloņas deklarācijas un Boloņas procesa vadlīniju nostādnes un rekomendācijas, kā to apliecina arī pašnovērtējuma pārējo nodaļu saturs.

Studiju programmas atbilst "Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014.-2020.gadam" (LNAP) nostādnēm. Tās ir vērstas uz to, lai "Latvijas augstskolu absolventi ir konkurētspējīgi gan vietējā darba tirgū, gan ārvalstīs. Tāpat augstskolās būtiski pieaudzis to absolventu skaits, kas savu karjeru turpina zinātnē Latvijā.", ko apliecina konkrēti piemēri. Studiju virziens papildina Latvijas Universitātes ieguldījumu LNAP rīcības virziena "Attīstīta pētniecība, inovācija un augstākā izglītība" mērķa sasniegšanas rādītāju

- [174] Grādu vai kvalifikāciju ieguvušo studentu skaits augstskolās un koledžās (tūkst./civ.),
- [175] Augstākā izglītība (iedzīvotāju īpatsvars % 30-34 gadu vecumā ar augstāko izglītību)

kā arī veicamo uzdevumu

- [184] Augstākās izglītības pieejamības nodrošināšana,
- [190] Augstākās izglītības konkurētspēja un konsolidācija, materiāltehniskās bāzes (aprīkojums) attīstība, augstskolu un koledžu iekšējās kvalitātes sistēmas pilnveide, augstskolu personāla zinātnisko publikāciju skaita pieauguma motivēšana, starptautisko zinātnisko žurnālu izveide, pārvaldības sistēmas efektivitātes palielināšana

nodrošināšanā

Kopumā studiju virziena perspektīva vērtējama kā laba ar labām izaugsmes iespējām. Tas ietilpst STEM nozarēs, ko plānots atbalstīt un veicināt Latvijas un Eiropas līmenī. Integrācija Eiropas augstākās izglītības telpā jau notiek un plānotie pilnveides uzdevumi to veicinās.

Studiju virzienam laika periodā 2016.-2018. gads paredzēti konkrēti pilnveides uzdevumi

1. Plānot konkrētus uzlabojumus studiju infrastruktūrā, kas saistīti ar studiju virziena realizācijas pārcelšanu uz jaunbūvējamo Torņakalna Zinātnes māju, piemēram, telpu aprīkojums matemātikas lekcijām, laboratoriju aprīkojums fizikas laboratorijas darbos.
2. Plānot Fizikas nozares pētniecības institūtu ciešāku iesaistīšanos mācību procesā līdz ar pārcelšanos uz Torņakalnu Zinātnes māju, lai iegūtu sinerģiju no savstarpēji ļoti tuvā izvietojuma.
3. Pārstrukturēt fizikas bakalaura un maģistra studiju programmas, piemērojoties darba tirgus prasībām.

4. Auditēt studiju virziena e-studiju saturu, atrast vājākos punktu un panākt būtisku uzlabojumu tieši tajos.
5. Ieviešot prakses studiju kursus akadēmiskajās studiju programmās, izsvērti noteikt sasniedzamos mērķus, lai prakses būtu studiju programmu īstenošanas ieguvums.
6. Koncentrēt uzmanību uz studiju kursu angļu valodā īpatsvara palielināšanu studiju programmās.
7. Izsvērt iespējas piedalīties jaunu studiju programmu izveidē ar angļu valodu kā vienu no docēšanas valodām.
8. Pastāvīga akadēmiskā personāla kvalifikācijas pilnveidošana un personāla atjaunošana ar izciliem pretendentiem konkursa kārtībā.
9. Studējošo programmu satura ikgadēja pārskatīšana, izvērtējot tā saikni ar tautsaimniecības un pētniecības prioritārajiem virzieniem.

4. STUDIJU VIRZIENA PAŠNOVĒRTĒJUMA PIELIKUMI

4.1. Studiju programmu uzskaitījums, norādot to apjomu kredītpunktos, studiju veidu, formu, tai skaitā atsevišķi norādot tālmācību, īstenošanas valodu un vietu, iegūstamo grādu, grādu un profesionālo kvalifikāciju vai profesionālo kvalifikāciju

Nr.	LRI kods	Studiju programmas nosaukums	Līmenis	Grāds	Kvalifikācija	Studiju veids, forma	Studiju apjoms (KP)	Programmas direktors	Kods
1.	42460	Matemātiķis statistiķis	Prof. augstākās izglītības bakalaura	Profesionālā bakalaura grāds statistikas matemātikā	Statistikas matemātiķis	PLK, NLN	160	Inese Bula	21036
2.	43440	Fizika	Bakalaura	Dabaszinātņu bakalaura grāds fizikā		PLK	120	Ģirts Barinovs	21022
3.	43460	Matemātika	Bakalaura	Dabaszinātņu bakalaura grāds matemātikā		PLK, NLN	160	Uldis Strautiņš	21032
4.	45440	Fizika	Maģistra	Dabaszinātņu maģistra grāds fizikā		PLK, NLN	80	Sandris Lācis	21006
5.	45460	Matemātika	Maģistra	Dabaszinātņu maģistra grāds matemātikā		PLK, NLN	80	Jānis Buls	21034
6.	51440	Fizika, astronomija un mehānika	Doktora	Fizikas doktora zinātniskais grāds; vai Inženierzinātņu doktora zinātniskais grāds		PLK, NLK	144	Mārcis Auziņš	34305
7.	51460	Matemātika	Doktora	Matemātikas doktora zinātniskais grāds		PLK, NLK	144	Svetlana Asmuss	31002

4.2. Studiju virziena īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla uzskaitījums, norādot tā kvalifikāciju un pienākumus, kā arī studiju programmu un tās daļu, kuru katrs no akadēmiskā personāla īsteno

Studiju virziena īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla saraksts (2016./2017. ak. g.)

<i>Nr.</i>	<i>Vārds, Uzvārds</i>	<i>Grāds</i>	<i>Amats</i>	<i>Struktūrvienība</i>	<i>Īstenojamie kursi</i>	<i>Studiju programmas</i>
1.	Svetlana Asmuss	Dr. Matemātikas doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	Mate2063 Ievads kompleksajā analīzē Mate1027 Matemātiskā analīze I* Mate1063 Matemātiskā analīze II Mate5010 Mērs un integrālis Mate4077 Operāciju pētīšana	21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
2.	Mārcis Auziņš	Hd. Fizikas habil. doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Eksperimentālās fizikas katedra	Fizi4012 Atomi ārējos laukos Fizi4008 Kvantu fizika Fizi2234 Optikas laboratorija Fizi4009 Spektroskopijas laboratorija	21022 Fizika (BSP)
3.	Maruta Avotiņa	Dabaszinātņu maģistrs matemātikā	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte	Mate5220 Afīnā, projektīvā un kombinatoriskā ģeometrija	21034 Matemātika (MSP)
4.	Baiba Āboltiņa	Matemātikas maģistra grāds	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Vispārīgās matemātikas katedra	Mate1023 Algebra I Mate1031 Algebra II Mate1103 Algebra IIS	21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
5.	Kaspars Balodis	Datorzinātņu doktora zinātniskais grāds	docents	Datorikas fakultāte / Datorzinātnes matemātisko pamatu katedra	DatZ5039 Datorzinātnes matemātiskie pamati	21034 Matemātika (MSP)
6.	Daira Barānova	Prof. maģistra grāds (AIC lēmums)	lektors	Biznesa, vadības un ekonomikas fakultāte / Ekonomikas nodaļa	Ekon1021 Ekonomikas teorijas pamati	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
7.	Ģirts Barinovs	Dr. Ķīmijas doktors	docents	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa /	Fizi4011 Ievads nanozinātnē Fizi5032 Kvantu fizikas skaitliskās metodes	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)

				Teorētiskās fizikas katedra		
8.	Raivis Bēts	Matemātikas doktora zinātniskais grāds	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Vispārīgās matemātikas katedra	Mate3020 Klasiskā kriptogrāfija Mate1027 Matemātiskā analīze I*	21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
9.	Natalja Budkina	Dr. Matemātikas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa	Mate3188 Izlases apsekojumi MateP002 Masu apkalpošanas matemātiskie modeļi	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
10.	Margarita Buiķe	Dr. Matemātikas doktors	docents	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Diferenciālvienādojumu un tuvināto metožu katedra	Mate2013 Diferenciālvienādojumi* Mate2137 Skaitliskās metodes I Mate2138 Skaitliskās metodes II Mate3139 Skaitliskās metodes III	21022 Fizika (BSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
11.	Inese Bula	Dr. Matemātikas doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	Mate3208 Haoss MateN000 Matemātiķa statistiķa bakalaura darbs MateR000 Matemātiķa statistiķa pamatprakse Mate4020 Matemātiķa statistiķa programmas kursa darbs Mate3274 Optimizācijas metodes Mate4007 Stratēģisko spēļu teorija	21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
12.	Leonīds Buligins	Dr. Fizikas doktors	asociētais profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Elektrodinamika un nepārtrauktas vides mehānikas katedra	Fizi4172 Bakalaura darbs Fizi2275 Datormodelēšanas pamati FiziP024 Fizika dabas zinātnēm Fizi1004 Hidrodinamikas pamati Fizi1001 Mehānika Fizi5010 Nepārtrauktas vides fizikas laboratorija	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP) 21032 Matemātika (BSP)

13.	Jānis Buls	Dr. Matemātikas doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	Mate3019 Abstraktā algebra Mate5009 Diskrētās matemātikas un algebras izvēlētas tēmas Mate6038 Maģistra darbs matemātikā Mate1021 Matemātiskās loģikas un kopu teorijas elementi	21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
14.	Laima Bušaite	Dabaszinātņu maģistrs fizikā	pētnieks	Fizikas un matemātikas fakultāte / Lāzeru centrs	Fizi3006 Kvantu fizikas laboratorija	21022 Fizika (BSP)
15.	Jānis Cepītis	Dr. Matemātikas doktors	asociētais profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Diferenciālvienādojumu un tuvināto metožu katedra	Mate4163 Bakalaura darbs matemātikā Mate2014 Diferenciālvienādojumi II* Mate3162 Kursa darbs matemātikā Mate3173 Nelineārās robežproblēmas pielietojumos Mate5038 Parastie diferenciālvienādojumi un modelēšana Mate5216 Parasto un parciālo diferenciālvienādojumu izvēlētas nodaļas	21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika (BSP)
16.	Andrejs Cēbers	Hd. Fizikas habil. doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Teorētiskās fizikas katedra	Fizi5030 Ievads bioloģiskajā fizikā Fizi5013 Ievads teorētiskajā fizikā Fizi5015 Statistiskā termodinamika Fizi5020 Teorētiskā hidrodinamika*	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
17.	Dagnija Cēdere	Dr. Ķīmijas doktors	docenta p.i.	Ķīmijas fakultāte	ĶīmiP031 Ķīmija	21022 Fizika (BSP)
18.	Andrejs Cibulis	Dr. Matemātikas doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	Mate3018 Funkcionālanalīze* Mate5215 Funkcionālanalīzes un funkciju teorijas izvēlētas nodaļas Mate2064 Matemātiskā	21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036

					analīze III Mate2065 Matemātiskā analīze IV Mate6008 Pierādījuma jēdziena evolūcija matemātikā	Matemātiķis statistiķis (PBSP)
19.	Jānis Cīmurs	Dr. Fizikas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa	Mate1123 Ievads matemātikā fiziķiem Fizi5074 Makroskopisko parādību fizikas specseminārs I: mīkstu materiālu fizikas fundamentālie principi	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
20.	Ivars Driķis	Dr. Fizikas doktors	docents	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Teorētiskās fizikas katedra	DatZ1140 Datori un programmatūra I Fizi5014 Klasiskā mehānika Fizi3032 Skaitļošanas fizika Fizi5031 Statistiskās fizikas skaitliskās metodes	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
21.	Ruvins Ferbbers	Hd. Fizikas habil. doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Eksperimentālās fizikas katedra	Fizi6009 Atomārie un molekulārie procesi Fizi5012 Atomu, molekulu, un lāzeru fizikas laboratorija Fizi4289 Atomu un molekulu spektroskopija Fizi3006 Kvantu fizikas laboratorija Fizi2023 Optika	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
22.	Florian Helmuth Gahbauer	Dr. Fizikas doktors	vadošais pētnieks	Fizikas un matemātikas fakultāte / Lāzeru centrs	Fizi4008 Kvantu fizika	21022 Fizika (BSP)
23.	Linards Goldšteins	Dr. Inženierzinātņu doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa	Fizi1233 Mehānikas laboratorija	21022 Fizika (BSP)
24.	Jurģis Grūbe	Dr. Fizikas doktors	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Cietvielu un materiālu fizikas katedra	Fizi4010 Cietvielu fizikas pamati Fizi2178 Elektrības laboratorija Fizi3007 Fizikālo mērījumu metodes un tehnoloģijas Fizi1177	21022 Fizika (BSP)

					Molekulārfizikas laboratorija	
25.	Inga Helmane		pasniedzējs	Fizikas un matemātikas fakultāte	Mate1139 Aktuāro risku vadība	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
26.	Vladimirs Ivins	Dr. Fizikas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa	Fizi6007 Nerelatīvistiskā kvantu mehānika	21006 Fizika (MSP)
27.	Imants Kaldre	Dr. Fizikas doktors	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Elektrodinamika s un nepārtrauktas vides mehānikas katedra	Fizi5097 Ievads MHD tehnoloģijās Fizi1233 Mehānikas laboratorija	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
28.	Harijs Kalis	Hd. Matemātikas habil. doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa	Mate4174 Analītiskie atrisinājumi Mate3139 Skaitliskās metodes III	21032 Matemātika (BSP)
29.	Linards Kalvāns	Dr. Fizikas doktors	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Eksperimentālās fizikas katedra	Fizi3190 Eksperimentālo datu statistiskā apstrāde Fizi2002 Spektrālaparāti un spektrālie mērījumi*	21022 Fizika (BSP)
30.	Vjačeslavs Kaščejevs	Dr. Fizikas doktors	asociētais profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Teorētiskās fizikas katedra	Fizi3005 Elementārdaļiņu standartmodelis	21022 Fizika (BSP)
31.	Guntars Kitenbergs	Dr. Fizikas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa	Fizi5074 Makroskopisko parādību fizikas specseminārs I: mīkstu materiālu fizikas fundamentālie principi Fizi5025 Mīkstie nanomateriāli	21006 Fizika (MSP)
32.	Aleksejs Kuzmins	Dr. Fizikas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa	Fizi5028 Struktūra un nanofāzu raksturojums	21006 Fizika (MSP)

33.	Lauma Terēze Lapa	Filoloģijas maģistra grāds	lektors	Humanitāro zinātņu fakultāte / Anglistikas nodaļa / Valodniecības katedra	Valo1392 Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II	21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
34.	Halina Lapiņa	Matemātikas maģistra grāds	pasniedzējs	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa	Mate1063 Matemātiskā analīze II Mate1105 Matemātiskā analīze II* Mate2065 Matemātiskā analīze IV	21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
35.	Māris Lazdiņš	Bioloģijas maģistra grāds	lektors	Bioloģijas fakultāte / Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas katedra	Biol1058 Ievads molekulārajā un šūnas bioloģijā	21022 Fizika (BSP)
36.	Sandris Lācis	Dr. Fizikas doktors	asociētais profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Elektrodinamika un nepārtrauktas vides mehānikas katedra	DatZ1141 Datori un programmatūra II Fizi5016 Elektrodinamika Fizi6015 Maģistra darbs fizikā Fizi5010 Nepārtrauktas vides fizikas laboratorija Fizi2001 Tensoru analīze	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
37.	Mārtiņš Liberts	Matemātikas doktora zinātniskais grāds	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte	Mate5054 Apsekojumu statistika	21034 Matemātika (MSP)
38.	Zane Lukstiņa	Dabaszinātņu maģistrs bioloģijā	asistents	Bioloģijas fakultāte / Cilvēka un dzīvnieku fizioloģijas katedra	Biol1058 Ievads molekulārajā un šūnas bioloģijā	21022 Fizika (BSP)
39.	Iļona Mandriķa	Bioloģijas maģistra grāds	lektora p.i.	Bioloģijas fakultāte / Molekulārās bioloģijas katedra	Biol1058 Ievads molekulārajā un šūnas bioloģijā	21022 Fizika (BSP)
40.	Maksims Marinaki	Dabaszinātņu maģistrs matemātikā	pasniedzējs	Fizikas un matemātikas fakultāte /	Mate5030 Matemātiskās modelēšanas praktikums I	21034 Matemātika (MSP)

				Matemātikas nodaļa		
41.	Ilva Nakurte	Dr. Ķīmijas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Ķīmijas fakultāte	Ķīmi1059 Civilā aizsardzība	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
42.	Elita Nīmande	Juridiskās zinātnes doktora zinātniskais grāds	docents	Juridiskā fakultāte / Krimināltiesisko zinātņu katedra	JurZ1037 Ievads Latvijas tiesību sistēmā	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
43.	Leonora Pahirko	Dabaszinātņu maģistrs matemātikā	lektora p.i.	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa	Mate1104 Gadījuma procesi Mate3030 Matemātiskā statistika Mate2032 Varbūtību teorija	21032 Matematika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
44.	Juris Prikulis	Dr. Fizikas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa	DatZ1140 Datori un programmatūra I Fizi3014 Elektronika Fizi3009 Elektronikas laboratorija	21022 Fizika (BSP)
45.	Kārlis Purmalis	Dr. Ekonomikas doktors	docents	Biznesa, vadības un ekonomikas fakultāte / Vadībzinātnes nodaļa	VadZ1022 Uzņēmējdarbības pamati	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
46.	Oskars Purmalis	Ģeogrāfijas doktora zinātniskais grāds	docents	Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte / Vides zinātnes nodaļa	VidZ1032 Vides aizsardzība	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
47.	Māra Reinfelde	Dr. Fizikas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte	Fizi2193 Hologrāfija un Furjē optika	21022 Fizika (BSP)
48.	Andrejs Reinfelds	Hd. Matemātikas habil. doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Diferenciālvienādojumu un tuvināto metožu katedra	Mate6007 Dinamiskās sistēmas Mate4019 Kompleksā mainīgā funkciju teorija* Mate5249 Nelineāro vienādojumu atrisināmība	21034 Matematika (MSP) 21032 Matematika (BSP)
49.	Toms Rēķis	Dabaszinātņu maģistra grāds ķīmijā	pētnieks	Ķīmijas fakultāte	ĶīmiP031 Ķīmija	21022 Fizika (BSP)

50.	Uldis Rogulis	Hd. Fizikas habil. doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Cietvielu un materiālu fizikas katedra	Fizi5086 Cieto vielu spektroskopija Fizi5011 Cietvielu un materiālu fizikas laboratorija Fizi5029 Fizikas eksperimentālās metodes dabas zinātnēs Fizi1177 Molekulārfizikas laboratorija Fizi1015 Vielas uzbūve un siltumprocesi	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
51.	Nils Rostoks	Dr. Bioloģijas doktors	asociētais profesors	Bioloģijas fakultāte / Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas katedra	Biol1058 Ievads molekulārajā un šūnas bioloģijā	21022 Fizika (BSP)
52.	Anne Sauka	Filozofijas doktora zinātniskais grāds	lektors	Vēstures un filozofijas fakultāte / Filozofijas un ētikas nodaļa	Filz1025 Filozofijas pamati I	21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
53.	Tūrs Selga	Dr. Bioloģijas doktors	asociētais profesors	Medicīnas fakultāte	Biol1058 Ievads molekulārajā un šūnas bioloģijā	21022 Fizika (BSP)
54.	Andrejs Siliņš	Hd. Fizikas habil. doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa	Fizi3191 Nekristālisko vielu fizika	21022 Fizika (BSP)
55.	Nadežda Siņenko	Dr. Matemātikas doktors	docents	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	Mate5315 Ekonometriskās analīzes matemātiskie pamati Mate3113 Laikrindu analīze	21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
56.	Tija Sīle	Dabaszinātņu maģistrs fizikā	asistents	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Elektrodinamika un nepārtrauktas	Mate2081 Diferenciālvienādojumu risināšanas skaitliskās metodes FiziP024 Fizika dabas zinātnēm	21022 Fizika (BSP) 21032 Matemātika (BSP)

				vides mehānikas katedra		
57.	Sergejs Smirnovs	Dr. Matemātikas doktors	docents	Fizikas un matemātikas fakultāte	Mate2134 Diferenciālvienādojumi I Mate5034 Diferenciālvienādojumi un kompleksā mainīgā funkcijas Mate1135 Lineārā algebra un analītiskā ģeometrija I Mate2015 Lineārā algebra un analītiskā ģeometrija II Mate5035 Matemātiskās fizikas metodes II	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
58.	Jānis Smotrovs	Matemātikas maģistra grāds	pasniedzējs	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa	Mate1022 Analītiskā ģeometrija* Mate5036 Varbūtību teorija un matemātiskā statistika	21006 Fizika (MSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
59.	Jānis Spīgulis	Hd. Fizikas habil. doktors	profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Eksperimentālās fizikas katedra	Fizi5094 Biofotonika	21006 Fizika (MSP)
60.	Uldis Strautiņš	Dr. Matemātikas doktors	asociētais profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Diferenciālvienādojumu un tuvināto metožu katedra	Mate5037 Maģistra darba ievadseminārs* Mate5240 Matemātiskā modelēšana Mate3012 Matemātiskās fizikas metodes I Mate3142 Matemātiskās fizikas vienādojumi Mate5030 Matemātiskās modelēšanas praktikums I Mate4297 Matemātiskās modelēšanas principi Mate5253 Perturbāciju analīze Mate4276 Robežproblēmu	21022 Fizika (BSP) 21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika (BSP)

					risināšana slāņainās vidēs Mate3025 Seminārs programmu paketēs un nepārtraukto procesu datu apstrādē	
61.	Kirils Surovovs	Dabaszinātņu maģistrs fizikā	pētnieks	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija	Fizi2019 Elektromagnētisms	21022 Fizika (BSP)
62.	Anatolijs Šarakovskis	Dr. Fizikas doktors	docents	Fizikas un matemātikas fakultāte / Fizikas nodaļa / Cietvielu un materiālu fizikas katedra	Fizi5041 Aktuālas materiālu un cietvielu fizikas problēmas III* Fizi2019 Elektromagnētisms Fizi1005 Materiāli dabā un tehnikā*	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
63.	Mihails Ščepanskis	Fizikas doktora zinātniskais grāds	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte	Fizi5075 Makroskopisko parādību fizikas specseminārs II: vides un tehnoloģisko procesu problēmas	21006 Fizika (MSP)
64.	Aleksandrs Šostaks	Hd. Matemātikas habil. doktors	profesora p.i.	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	Mate5333 Kopu teorijas elementi Mate5029 L-kopas un L-vērtīgas struktūras Mate1105 Matemātiskā analīze II* Mate2069 Matemātiskā analīze III*	21034 Matemātika (MSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
65.	Agnese Šuste	Dabaszinātņu maģistrs matemātikā	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Vispārīgās matemātikas katedra	Mate1032 Diskrētā matemātika Mate5017 Klasiskās elementārās matemātikas problēmas un to evolūcija	21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika (BSP)
66.	Kaspars Tārs	Dr. Bioloģijas doktors	profesors	Bioloģijas fakultāte / Molekulārās	Biol1058 Ievads molekulārajā un šūnas bioloģijā	21022 Fizika (BSP)

				bioloģijas katedra		
67.	Ingrīda Uļjane	Dr. Matemātikas doktors	asociētais profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	MateN000 Matemātika statistiķa bakalaura darbs Mate1027 Matemātiskā analīze I* Mate1050 Matemātiskā analīze I Mate1051 Matemātiskā analīze II Mate2024 Matemātiskā analīze III Mate2086 Topoloģija I	21022 Fizika (BSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
68.	Jānis Valeinis	Dr. Matemātikas doktors	asociētais profesors	Fizikas un matemātikas fakultāte / Matemātikas nodaļa / Matemātiskās analīzes katedra	Mate5318 Gadījuma procesi* Mate3030 Matemātiskā statistika Mate3047 Matemātiskās un statistiskās programmu paketes Mate5039 Neparametriskā statistika MateK000 Studiju darbs ar paketi R Mate2032 Varbūtību teorija Mate5008 Varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas izvēlētas nodaļas Mate3210 Vērtspapīru portfeli un to vadīšana	21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika (BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
69.	Mārtiņš Veide	Dr. Psiholoģijas doktors	docenta p.i.	Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte / Izglītības zinātņu nodaļa	Psih1037 Saskarsmes psiholoģija	21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
70.	Aivars Vembris	Dr. Fizikas doktors	lektors	Fizikas un matemātikas fakultāte	Fizi3055 Eksperimenta plānošana, veidošana un kontrole Fizi5022 Nanotehnoloģijas un nanomateriāli	21022 Fizika (BSP) 21006 Fizika (MSP)
71.	Viesturs Vēzis	Datorzinātņu doktora zinātniskais grāds	docents	Datorikas fakultāte / Informātikas mūžizglītības katedra	Mate5020 Elektronisku mācību līdzekļu izstrādes tehnoloģijas* DatZ1042 Programmēšana un	21034 Matemātika (MSP) 21032 Matemātika

					datori I DatZ1065 Programmēšana un datori II DatZ2053 Programmēšana un datori III*	(BSP) 21036 Matemātiķis statistiķis (PBSP)
72.	Ilgonis Vilks	Dr. Pedagoģijas doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte	Fizi3112 Astronomija un astrofizika SDSK3002 Fizikas un tehnikas vēsture	21022 Fizika (BSP)
73.	Juris Žagars	Hd. Fizikas habil. doktors	pasniedzējs (Dr.)	Fizikas un matemātikas fakultāte	Fizi1006 Kosmiskās informācijas tehnoloģijas*	21022 Fizika (BSP)

4.3. Studiju virziena īstenošanā iesaistīto struktūrvienību uzskaitījums, norādot to uzdevumus studiju virziena un konkrētu studiju programmu īstenošanā

Studiju virziena programmu īstenošanā ir iesaistītas visas Fizikas un matemātikas fakultātes Fizikas un Matemātikas nodaļu katedras, laboratorijas, atsevišķi pasniedzēji no citām LU fakultātēm, kā arī zinātniskie institūti. Tabulā apkopoti katras struktūrvienības uzdevumi noteiktu programmas studiju kursu docēšanā, ja docētāji ir ārpus fakultātes, tad norādīts arī kredītpunktu skaits un pamats, proti, studiju kursu docē dotā priekšmeta nozares speciālists, kuram analoga fakultātē nav..

Struktūrvienība	Uzdevumi un pamatojums (kur nepieciešams)
Matemātika statistiķa profesionālā bakalaura programma	
Matemātiskās analīzes katedra	Lielākā daļa no programmā paredzētajiem kursiem Prakšu organizēšana, bakalaura darbu vadība un aizstāvēšana
Diferenciālvienādojumu un tuvināto metožu katedra	Kursi: Diferenciālvienādojumi I, II, Skaitliskās metodes, Optimizācijas metodes, Kompleksā mainīgā funkciju teorija
Vispārīgās matemātikas katedra	Kursi: Algebra I un II, Analītiskā ģeometrija,
Datorikas fakultāte	Programmēšana un datori I* un II, 8 kredītpunti, docē nozares speciālisti
Anglistikas nodaļa, Humanitāro zinātņu fakultāte	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II, 4 kredītpunti, docē nozares speciālisti
Ekonomikas un vadības fakultāte	Ekonomikas teorijas pamati, Uzņēmējdarbības pamati, 4+4 kredītpunti, docē nozares speciālisti pamati
Vēstures un filozofijas fakultāte	Filozofijas pamati, 2 kredītpunti, docē nozares speciālisti
Matemātikas bakalaura programma	
Matemātiskās analīzes katedra	Matemātiskās analīzes cikla kursi: Matemātiskā analīze I,II,III, IV, Operāciju pētīšana, Funkcionālanalīze, Topoloģija

	Bakalaura darbu vadība
Diferenciālvienādojumu un tuvināto metožu katedra	Kursi: Diferenciālvienādojumi I, II, Skaitliskās metodes, Optimizācijas metodes, Kompleksā mainīgā funkciju teorija, Matemātiskās fizikas vienādojumi, speciālie kursi Diferenciālvienādojumu un Matemātiskās modelēšanas apakšvirzienos Bakalaura darbu vadība
Vispārīgās matemātikas katedra	Kursi: Algebra I un II, Analītiskā ģeometrija
Datorikas fakultāte	Programmēšana un datori I*, II, III, 10 kredītpunkti, docē nozares speciālisti
Anglistikas nodaļa, Humanitāro zinātņu fakultāte	Angļu valodas mutvārdu un rakstveida saziņa II , 4 kredītpunkti, docē nozares speciālisti
Fizikas nodaļa	Kurss Fizika dabas zinātnēm
Matemātikas maģistra programma	
Matemātiskās analīzes katedra	Spekursi apakšvirzienos Matemātiskā analīze un funkcionālanalīze, Varbūtību teorija un matemātiskā statistika A daļas kursi: Varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas izvēlētas nodaļas, Pierādījuma jēdziena evolūcija matemātiskā, Funkcionālanalīzes un funkciju teorijas izvēlētas nodaļas, Diskrētās matemātikas un algebras izvēlētas tēmas Maģistra darbu vadība
Diferenciālvienādojumu un tuvināto metožu katedra	Spekursi apakšvirzienos Diferenciālvienādojumi un Matemātiskā modelēšana A daļa: Parasto un parciālo diferenciālvienādojumu izvēlētas nodaļas Maģistra darbu vadība
Vispārīgās matemātikas katedra	Spekursi apakšvirzienā Modernā elementārā matemātika un matemātikas didaktika Maģistra darbu vadība
Datorikas fakultāte	A daļas kurss Datorzinātņu matemātiskie pamati Datorzinātņu spekursi, 4 kredītpunkti, docē nozares speciālisti
Fizikas programmu realizācija	
Fizikas maģistra programma	
Cietvielu un materiālu fizikas katedra	Funkcionālo materiālu un nanotehnoloģiju moduļa realizācija, laboratorijas darbu realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, maģistra darbu izpilde. Daļā studiju kursu izmanto LU Cietvielu fizikas institūta unikālo aparāturu, apmēram 4 kredītpunktu kopējā apjomā.
Eksperimentālās fizikas katedra	Atomu, molekulu un optiskās fizikas moduļa realizācija, laboratorijas darbu realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, laboratorijas darbu realizācija, maģistra darbu izpilde

Elektrodinamikas un nepārtrauktas vides mehānikas katedra	Hidrodinamikas, siltumfizikas un magnētisko parādību fizikas moduļa realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, laboratorijas darbu realizācija, maģistra darbu izpilde
Teorētiskās fizikas katedra	Teorētiskās fizikas moduļa realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, maģistra darbu izpilde
Lāzeru centrs	Piedalīšanās laboratorijas darbu realizācijā, maģistra darbu izpilde
Matemātikas nodaļa	Matemātikas moduļa realizācija.
Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija	Maģistra darbu izpilde
LU Atomfizikas un spektroskopijas institūts	Biofotonika, laboratorijas darbi, daļa no 4 kredītpunktu kursa, docē nozares speciālisti, izmanto unikālu aparatūru.
Fizikas bakalaura programma	
Cietvielu un materiālu fizikas katedra	Funkcionālo materiālu un nanotehnoloģiju moduļa realizācija, laboratorijas darbu realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, bakalaura darbu izpilde
Eksperimentālās fizikas katedra	Atomu, molekulu un optiskās fizikas moduļa realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, laboratorijas darbu realizācija, bakalaura darbu izpilde
Elektrodinamikas un nepārtrauktas vides mehānikas katedra	Nepārtrauktas vides fizikas moduļa, datoru un elektronikas moduļa un matemātiskās fizikas un skaitlisko metožu moduļa realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, laboratorijas darbu realizācija, bakalaura darbu izpilde
Datortehnoloģijas centrs	Modelēšanas un fizikas skaitlisko metožu kursu realizācija, bakalaura darbu izpilde
Teorētiskās fizikas katedra	Matemātiskās fizikas un skaitlisko metožu moduļa realizācija, mācību kursu realizācija citos moduļos, bakalaura darbu izpilde
Matemātikas nodaļa	Augstākās matemātikas moduļa realizācija
Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija	Bakalaura darbu izpilde
Ķīmijas fakultāte	Ķīmija, 5KP, docē nozares speciālisti
Bioloģijas fakultāte	Ievads molekulārajā un šūnas bioloģijā, 5KP, docē nozares speciālisti

LU Cietvielu fizikas, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūts, LU Materiālu mehānikas, LU Fizikas, LU Ķīmiskās fizikas institūti piedalās maģistra (20 kr.p.) un bakalaura darbu (10 kr.p.) īstenošanā.

4.4. Studiju virziena īstenošanā nepieciešamā mācību palīgpersonāla raksturojums, norādot tā uzdevumus studiju virziena un konkrētu studiju programmu īstenošanā

Fizikas nodaļas palīgpersonāls

Amata nosaukums	Skaitis	Uzdevumi	Konkrēta persona
Cietvielu fiziķis	1	Laboratorijas darbu nodrošinājums ciklā „Cietvielu un materiālu fizikas laboratorija”.	Māris Sprinģis
Datortīkla administrators	1	Datortīkla un datoru darbības uzturēšana, programmu instalācija, lietotāju ieviešana	Ivo Vīksna
Elektronikas inženieris		Elektronikas laboratorijas darbu tehniskā aprīkojuma darbības nodrošināšana	Jānis Puriņš
	2	Veikt tehnisko apkopi un uzraudzību iekārtām fizikas laboratorijas darbu ciklos “Kvantu fizikas laboratorija”, “Spektroskopijas laboratorija” un “Atomu, molekulu un lāzeru fizikas laboratorija”. Asistēt pasniedzējam laboratorijas darbu izpildē	Andris Ivbulis
Elektronikas tehniķis	1	Fizikas praktikuma iekārtu uzturēšana darba kārtībā	Andris Andersons
		Ekspertu demonstrējumu nodrošināšana	Lidija Dīriķe
Fiziķis	2	Asistēt pasniedzējam laboratorijas darbu izpildē (Spektroskopijas laboratorija un Kvantu fizikas laboratorija, FB programma; Atomu, molekulu un lāzeru fizikas laboratorija, FM programma).	Ināra Dāboliņa,
Ķīmijas inženieris	1	Laboratorijas darbu norises nodrošināšana, ekspertu demonstrējumu nodrošināšana	Oksana Petričenko
Laboratorijas vadītājs	1	Elektronikas laboratorijas darbu tehniskā aprīkojuma darbības nodrošināšana, laboratorijas noslodzes plānošana	Jānis Zariņš
Praktikuma vadītāja	1	Nodrošināt, organizēt fizikas praktikuma darbu, asistēt pasniedzējam laboratorijas darbu izpildē	Lolita Podiņa
		Laboratorijas darbu norises nodrošināšana, ekspertu demonstrējumu nodrošināšana	Paulis Paulins
Studiju metodiķis	2	Studiju procesa organizatorisko jautājumu risināšana FB, FM un FAM doktora programmu izpildē. FN un FSPP lietvedība	Ārija Deme,
Vecākais dabaszinātņu laborants	2	Laboratorijas darbu norises nodrošināšana, asistēt pasniedzējam laboratorijas darbu izpildē	Pēteris Bricis Dzintra Holsta
Zinātniski tehniskās informācijas inženieris	1	Inventāra uzskate (materiāli atbildīgais), dažāda veida informācijas un dokumentu sagatavošana.	Einārs Zavickis

Matemātikas nodaļas palīgpersonāls

Amata nosaukums	Skaitis	Uzdevumi	Konkrēta persona
Studiju metodiķe	1	Matemātikas nodaļas lietvedība.	Dace Cīrule

4.5. Prakses līgumi vai tās personas izsniegtas izziņas, kas nodrošinās prakses vietas, kā arī prakses nolikumi

Matemātiķa statistiķa studiju programmas prakses nolikums:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=608

Līgumi par studējošo prakses nodrošināšanu:

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=823

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=824

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=825

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=826

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=827

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=828

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=829

https://luis.lu.lv/pls/pub/prg_virz_frm.file_output?p_pvf_id=1234

4.6. Ja studiju virziens ir ticis akreditēts jau iepriekš, informācija par iepriekšējā studiju virziena akreditācijā izteikto ieteikumu ieviešanas rezultātiem un konstatēto trūkumu novēršanu

Iepriekšējā akreditācijā izteiktais studiju virziena *Fizika, matemātika un statistika* AIP ekspertu vērtējums (Projekta "*Evaluation of higher education study programmes and proposals for improvement of quality*" ekspertu ziņojums):

		KVALITĀTE	RESURSI	ILGTSPĒJA	SADARBĪBA	GALA VĒRTĒJUMS
Fizika	BSP	3	3	4	3	ILGTSPĒJĪGAS
Fizika	MSP					

Fizika, astronomija, mehānika	DSP					
Matemātiķis- statistiķis	PSP					
Matemātika	BSP	3	3	4	3	ILGTSPĒJĪGAS
Matemātika	MSP					
Matemātika	DSP					

Ekspertu rekomendācijas virzienam un virziena īstenotāju rīcība:

KVALITĀTE	
Strukturētāk formulēt studiju rezultātus.	Gatavojoties kārtējai akreditācijai studiju programmās studiju rezultāti tiks formulēti strukturētāk, tai skaitā arī studijuursos. Daļā studiju programmu direktori ir ieguvuši apliecību par tālākizglītības studiju kursa “Studiju rezultātu formulēšanas un novērtēšanas metodika” noklausīšanās
Studentos vairāk attīstīt problēmu risināšanas prasmes.	Problēmu risināšanas prasmes tiek attīstītas vairākos studijuursos profesionālās Matemātiķis statistiķis studiju programmas ietvaros. Matemātikas bakalaura programmā lielākai daļai studiju kursu ir praktiski darbi, kuros studenti apgūst teorijas pielietojumu konkrētu problēmu risināšanā. Apspriežot lietišķās fizikas studiju attīstību fizikas studiju programmās, tika konstatēts, ka ir jau vairāki studiju kursi, kas tendēti uz lietišķās fizikas problēmu risināšanu. Ar mērķi sekmēt pirmā kursa fiziķu matemātikas prasmes, izveidots speciāls studiju kurss “Ievads matemātikā fiziķiem”. Šis jautājums jārīcina paralēli precīzākai studiju rezultātu formulēšanai.
Meklēt risinājumus lielā studējošo atbiruma mazināšanai.	Pie jautājuma tiek strādāts. Līdz ar kuratoru ieviešanu no 2016.gada būs skaidrāk apzināti atbiruma cēloņi, studentiem, kas pārvērtējuši savas spējas studēt šī studiju virziena ietvaros, tiek dota iespēja mainīt studiju programmu līdz 2 studiju mēneša beigām.
Maģistra programmās piedāvāt studiju kursus angļu valodā.	Fizikas maģistra studijās tas jau tiek darīts, mērķis ir palielināt angļu valodā docējamo studiju kursu skaitu, cik to ļauj Latvijas likumdošana. Matemātikas maģistrantiem tiek piedāvāta iespēja piedalīties semināros, kuros uzstājas ārzemju profesori un kas notiek angļu valodā. Tā 2016.gada maijā notika nedēļu ilgs seminārs (lekciju cikls) ar prof.

	<p>Dž.Lutas (ASV) uzstāšanos. 2016.g. rudens semestrī matemātikas maģistrantiem angļiski tika docēts studiju kurss Mate5029 “L-kopas un L-vērtīgas struktūras”. Sagaidāms, ka līdz ar jaunā studiju programmu nolikuma pieņemšanu LU, maģistra programmās vismaz 10KP būs jāpiedāvā angļiski.</p>
<p>Maģistra un doktora līmeņu studējošo kvalitāte aizvien pazeminās.</p>	<p>Šī nav rekomendācija, bet konstatējums. Jautājums saistīts ar studējošo iepriekšējo izglītību, kas sākas skolās.</p> <p>Studiju virziena iespējas ir ietekmēt savu bakalaura līmeņa studiju kvalitāti, lai relatīvi vājāk sagatavotiem skolēniem pēc studiju uzsākšanas spētu nodrošināt augstu bakalaura līmeņa studiju rezultātu.</p> <p>Virzot studiju programmas uz pārkreditāciju (tātad 2017.gadā), precīzāk jāizstrādā kritēriji, pēc kuriem konstatē studējošo kvalitātes samazināšanos, jāveic kvantitatīva studējošo sagatavotības analīze un jāizstrādā rīcības plāns ar konkrētām darbībām. Nepieciešamības gadījumā studiju kursu saturs jāpieskaņo studējošo sagatavotībai.</p>
<p>Veidot jaunus starpdisciplinārus studiju moduļus.</p>	<p>Darbs šai ziņā ir uzsākts, piemēram, strādājot pie studiju programmas “nainženierija” izveides.</p> <p>Matemātikas bakalaura programmā tiek plānots ieviest Matemātikas didaktikas moduli, kas atvieglotu programmas beidzēju iespēju iegūt matemātikas skolotāja kvalifikāciju. Līdz ar jaunā LU Studiju programmu nolikuma pieņemšanu tiks atvieglota studiju moduļu izvēle no citām studiju programmām, kas būtu kvalitatīvs lēciens starpdisciplināro studiju veicināšanā.</p>
<p>RESURSI</p>	
<p>Mazināt atkarību no ESF projektiem.</p>	<p>Maksimāli tiek izmantotas visas iespējas, tai skaitā Eiropas struktūrfondu piedāvātais. Šīs iespējas pamatā attiecas uz zinātnes finansējumu studiju virziena tematikas ietvaros. Tomēr jāatzīst ka Latvijā STEM izglītība balstās uz budžeta finansējumu (tā sauktās budžeta vietas). Objektīvā realitāte ir tā, ka pastāvot plašām kvalitatīvas bezmaksas izglītības iegūšanas iespējām STEM jomā Eiropas savienībā atkarība no ESF projektiem var tikt mazināta vienīgi palielinot valsts finansējumu.</p>
<p>ILGTSPĒJA</p>	

Veicināt akadēmiskā un zinātniskā personāla atjaunošanos.	Ir būtiski atjaunots Fizikas nodaļas personāls, process iesākts Matemātikas nodaļā, Matemātikas nodaļai izstrādāts personāla atjaunošanas plāns tuvākajiem 3 gadiem.
SADARBĪBA	
Veidot kopīgas studiju programmas ar citām augstskolām.	Kopā ar RTU tiek veidota “nainženierijas” programma. Iespējas veidot kopīgas studiju programmas ar citām augstskolām ļoti atkarīgas no citu augstskolu spējas piesaistīt studentus virziena tematikā. Ja tie ir 5 un mazāk studenti, tad kopīgas studiju programmas veidošanai nav ekonomiska pamata.
Fakultātes iekšienē veicināt Fizikas un Matemātikas nodaļu savstarpējo sadarbību.	Savstarpējā sadarbība jau notiek savstarpēji docējot studiju kursus un ļoti operatīvi saskaņojot studiju kursu saturu. Jebkuras jaunas studiju programmas izstrāde fizikā un materiālzinātnē nav iespējama bez Matemātikas nodaļas iesaistes.
Uzlabot pasniedzēju angļu valodas prasmi.	Jautājuma būtiskam risinājumam visas fakultātes ietvaros nepieciešami papildus finanšu līdzekļi. Tomēr jau šobrīd docētāju angļu valodas zināšanas tiek uzlabotas viņu zinātniskās darbības ietvaros (publikācijas, konferences), iesaistīšanās starptautiskos projektos vispār nav iespējama bez labām angļu valodas zināšanām. Arī studiju kursu docēšana angļiski sekmē valodas zināšanu uzlabošanu.