



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

Doktora studiju programmas
“Daļiņu fizika un paātrinātāju tehnoloģijas”
raksturojums

Rīga
2021

Satura rādītājs

1	Studiju programmas atbilstība studiju virzienam	2
1.1	Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība augstskolu stratēģijām un studiju virzieniem.	2
1.2	Studiju programmas izstrādes procesa raksturojums.	6
1.3	Studiju programmas atbilstība nozares tendencēm Eiropas Savienības valstīs un pasaulē.	8
1.4	Studiju programmas attīstības perspektīvu raksturojums.	10
2	Resursi un nodrošinājums	12
2.1	Studiju bāze.	12
2.2	Informatīvais un metodiskais nodrošinājums.	12
2.2.1	Informatīvā vide un infrastruktūra.	12
2.2.2	Bibliotēkas.	14
2.2.3	Zinātniskās datubāzes.	16
2.3	Finansiālā bāze.	16
2.3.1	Studentu iesaistes pētnieciskajā darbā nodrošinājums.	19
2.4	Materiāltehniskā bāze.	20
2.4.1	IT rīku pieejamība.	20
2.4.2	Pētniecības rīku un eksperimentu pieejamība.	20
3	Studiju saturs un īstenošanas mehānisms	21
3.1	Studiju programmas saturs.	21
3.2	Studiju programmas īstenošanas mehānisms.	25
3.2.1	RTU.	25
3.2.2	LU.	26
3.2.3	Pārbaudījumi un to novērtējums.	26
3.2.4	Student-centrēta pieeja.	27
3.3	Studējošo prakses nodrošinājums.	28
3.4	Studiju programmas kvalitātes nodrošināšanas sistēma.	28
3.5	Ieinteresēto pušu iesaiste studiju programmas pilnveidē.	29
4	Mācībspēki	30
4.1	Mācībspēki un to atlases kritēriji.	30
4.2	Mācībspēku kvalifikācijas atbilstība normatīvo aktu prasībām.	32
4.3	Mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšana.	32
5	Pielikumu saraksts	34

1 Studiju programmas atbilstība studiju virzienam

1.1 Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība augstskolu stratēģijām un studiju virzieniem.

Doktora studiju programma “Daļiņu fizika un paātrinātāju tehnoloģijas” (turpmāk tekstā – studiju programma) tiek veidota un tiks īstenota sadarbojoties divām Latvijas vadošajām universitātēm – Rīgas Tehniskajai universitātei (RTU) un Latvijas Universitātei (LU). Studiju programmas absolventi iegūs doktora zinātnisko grādu fizikā un astronomijā vai mašīnbūvē un mehānikā. Studiju programmas īstenošana plānota no 2021. gada.

Augstas enerģijas fizika, jeb elementārdaļiņu fizika, ir fizikas nozare, kas fokusēta uz visfundamentālāko dabas likumu un to mijiedarbības izpēti. Izrietoši, elementārdaļiņu fizika ir viena no modernākajām un populārākajām fizikas nozarēm pasaulē, kas piesaista labākos doktorantūras studentus un jaunos pētniekus. Augstas enerģijas fizikas pētījumi tiek veikti, galvenokārt, izmantojot grandioza izmēra fizikas eksperimentus, kas ievāc datus un veic pētījumus daļiņu sadursmēs, kas, savukārt, tiek radītas izmantojot daļiņu paātrinātājus. Šādi daļiņu paātrinātāji ir modernu inženiertehnoloģisku iekārtu etaloni, kuru radīšanā un operēšanā iekļauts milzīgs starpdisciplināru fizikas un inženierijas risinājumu kopums. Piemēram, Lielais Hadronu Paātrinātājs (LHC), kas atrodas Eiropas Kodolpētniecības Organizācijā (CERN), ir lielākā un tehnoloģiski sarežģītākā cilvēka radītā iekārta pasaulē. Sekojoši, tādu tehnoloģiju izpēte un attīstīšana, kas iesaistīta daļiņu paātrinātāju izstrādē, piesaista lielu apjomu entuziastisku jauno zinātnieku, pētnieku un inženieru. Ārpus šajā dokumentā aprakstītās doktora līmeņa studiju programmas “Daļiņu fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās” iespēja studēt un veikt pētniecību šajās zinātnes nozarēs Latvijā ir ārkārtīgi limitēta. Tas, savukārt, rada risku intelektuālā potenciāla aizplūšanai no valsts, Latvijas labākajiem jaunajiem fiziķiem un inženieriem meklējot iespējas šādas studijas veikt ārzemēs. Sekojoši, aprakstītā studiju programma sniegs izcilu pretsvaru intelektuālā potenciāla aizplūšanas riskam.

Studiju programmas primārais uzņemšanas nosacījums ir iepriekš iegūts maģistra grāds atbilstošā, savienojamā pētniecības vai zinātnes nozarē. Atbilstošas un savienojamas zinātnes un pētniecības nozares iekļauj fizikas, astronomijas, matemātikas, datorzinību un inženiertehniskās nozares.

Studiju programmas **primārais mērķis** ir nodrošināt iespēju veikt doktora līmeņa studijas un iegūt doktora grādu augstas enerģijas fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās Latvijā. No primārā mērķa izrietošie studiju programmas **mērķi** ir:

- sagatavot starptautiski konkurētspējīgus pētniekus un zinātniekus darbam universitātēs un pētnieciskajās laboratorijās, kā arī augsti kvalificētu un inovatīvu darbaspēku kopumā;
- sniegt Latvijā citādi nepieejamas iespējas pētnieciskajam darbam augstas enerģijas fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās, tādējādi nodrošinot pretsvaru intelektuālā potenciāla aizplūšanai no valsts;
- audzēt Latvijas zinātnisko kapacitāti augstas enerģijas fizikas un paātrinātāju tehnoloģiju pētniecībā, kā arī dabaszinātņu un inženierzinātņu kapacitāti kopumā.

Studiju programmas **mērķis studējošajam** ir doktora grāda iegūšana fizikā un astronomijā vai mašīnbūvē un mehānikā, studiju laikā, galvenokārt, fokusējoties uz vienu no šiem zinātņu novirzieniem.

Studiju programmas **mērķu** sasniegšanai izvirzāmi šādi studiju programmas **uzdevumi**, kas izpildāmi studiju programmā studējošajiem:

- **patstāvīga pētnieciskā darba veikšana** izvēlētajā tēmā augstas enerģijas fizikas vai paātrinātāju tehnoloģiju nozarē ar mērķi iegūt doktora grādu; rezultātu publicēšana zinātniskajos žurnālos un to publiskas pieejamības nodrošināšana; promocijas darba izstrāde un aizstāvēšana;
- **padziļināta atbilstošu teorētisko zināšanu apgūšana** augstas enerģijas fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās apmeklējot specifiski veidotus pēcdiploma studiju kursus, kā arī atbilstošas starptautiskas skolas, konferences un seminārus;
- tādu **atbilstošu praktisko zināšanu un prasmju apguve**, kas nepieciešamas sekmīgas tālākas pētnieciskās karjeras augstas enerģijas fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās attīstīšanai, tajā skaitā pavadot stažēšanās laiku atbilstošā starptautiskā zinātniskajā centrā (piem., CERN);
- **komunikācijas un zināšanu pārneses prasmju pilnveidošana**, lai spētu veiksmīgi izskaidrot savu pētniecisko darbu, tā rezultātus un tā nepieciešamību dažādām mērķauditorijām, kā arī lai spētu veiksmīgi izmantot iegūtās iemaņas izvēloties citus karjeras ceļus nākotnē;
- **pedagoģisko iemaņu stiprināšana** ar mērķi spēt turpināt akadēmisko un zinātnisko karjeru augstas enerģijas fizikas un paātrinātāju tehnoloģiju nozarēs un veikt nākamo pētnieku paaudžu apmācību.

Studiju programmas garums ir līdz četriem pilniem gadiem ar minimālo studiju ilgumu trīs gadu apjomā. Visi studiju programmas noteiktie **uzdevumi** ir sasniedzami un izpildāmi noteiktajās studiju programmas laika robežās. Sagaidāmie studiju programmas **uzdevumu** izpildes **izmērāmie rezultāti** ietver:

- studiju kursu plānos ietvertu patstāvīgo darbu, uzdevumu un gala pārbaudījumu rezultātus;
- patstāvīgi izstrādātu promocijas darbu, kas ietver jaunas atziņas un/vai rezultātus augstas enerģijas fizikā vai paātrinātāju tehnoloģijās, kā arī šī darba sekmīgu aizstāvēšanu;
- aizvadītu stažēšanās laiku atbilstošā starptautiskā zinātniskajā centrā (piem., CERN);
- sekmīgu dalību vismaz vienā starptautiskā doktorantūras līmeņa skolā;
- dalību vismaz vienā starptautiskā līmeņa konferencē ar prezentāciju vai plakātu;
- iegūtu līdzautora statusu atbilstošā eksperimenta, piemēram, Compact Muon Solenoid (CMS), publikācijām un/vai autora vai līdzautora statusu vismaz vienai publikācijai, kas publicēta Q1 līmeņa žurnālā studiju laikā.

Līdztekus **izmērāmajiem rezultātiem** studiju programma iekļauj plašu un savstarpēji dziļi saistītu **teorētisko zināšanu, prasmju un kompetenču** apgūšanu un nostiprināšanu. Šīs **zināšanas, prasmes un kompetences** gan tiks iegūtas izpildot, gan palīdzēs izpildīt augstāk minētos studiju programmas uzdevumus.

Teorētiskās zināšanas. Studiju programmas absolventi apgūs pilnu teorētisko zināšanu bāzi un iegūs dziļu izpratni izvēlētajā studiju programmas novirzienā. Šīs teorētiskās zināšanas tiks iegūtas apmeklējot studiju programmai īpaši veidotus un pielāgotus studiju kursus, kā arī studiju gaitā apmeklējot atbilstošas skolas, konferences un seminārus. Augstas enerģijas fizikas studenti padziļināti

apgūs daļiņu fizikas teoriju, ieskaitot kvantu lauku teorijas pamatprincipus, Standarta Modeļi un Ārpus Standarta Modeļa fiziku. Paātrinātāju tehnoloģiju studenti padziļināti apgūs daļiņu paātrinātāju fizisko darbības principu teoriju, to uzbūvē lietoto inženiertehnisko risinājumu pamatprincipus, kā arī šobrīd modernāko un izpētes stadijā esošo paātrinātāju tehnoloģiju teorētiskos principus. Starpdisciplināritātes veicināšanai divu novirzienu galveno teorētisko zināšanu apguvei veltītie studiju kursi tiks sniegti dalītos laikos, mudinot studentus apgūt ne tikai sev svarīgāko teorētisko zināšanu bāzi, bet arī otra novirziena teorētiskās zināšanas. Papildus augstāk minētajam, abu novirzienu studenti iegūs padziļinātu izpratni par daļiņu detektoru uzbūvi, datu statistiskās un sistemātiskās analīzes teoriju, kā arī radiācijas drošības teorētiskās pamatzināšanas. Studiju laikā iegūtās teorētiskās zināšanas un izpratne ļaus studiju programmas absolventiem kļūt par augsti kvalificētiem un starptautiski konkurētspējīgiem pētniekiem un zinātniekiem augstas enerģijas fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās.

Prasmes. Studiju programmas absolventi iegūs prasmi veikt patstāvīgu zinātnisko un pētniecisko darbu, kas iekļauj spēju atrast un izprast cēloņsakarības, veikt iegūto datu kvalitatīvu un kvantitatīvu analīzi, pielietot esošās modernākās pētniecības metodes augstas enerģijas fizikā vai paātrinātāju tehnoloģijās, kā arī veidot un attīstīt jaunas pētniecības metodes un rīkus, radot jaunas zinātniskās un tehnoloģiskās atziņas. Šīs prasmes tiks kultivētas veicot patstāvīgu zinātnisko un pētniecisko darbu promocijas darba izstrādes laikā. Veicot promocijas darba izstrādi, studenti pielietos studijuursos iegūtās teorētiskās zināšanas un, rodot jaunas atziņas darba izstrādes laikā, paplašinās esošo teorētisko zināšanu robežu augstas enerģijas fizikā vai paātrinātāju tehnoloģijās. Papildus augstāk minētajam, studenti iegūs plašu starpdisciplināru un pārneseamu prasmju loku, kā piemēram, datorprogrammēšanas un datu apstrādes, analīzes un ilgtermiņa saglabāšanas prasmes. Studiju programmas gaitā students attīstīs un nostiprinās zinātniskās un vispārējās komunikācijas prasmes. Apmeklējot studiju kursus, skolas, seminārus un konferences, kā arī veicot zemāka līmeņa studentu apmācību universitātē, doktoranti iegūs prasmi komunicēt vispārējas zinātnes, kā arī savai nozarei un savam pētnieciskajam darbam specifiskas zinātniskās koncepcijas un atziņas dažādām mērķauditorijām.

Kompetences. Studiju programmas laikā students iegūs spēju plānot, strukturēt un izpildīt ilgtermiņa un lielapjoma pētniecisko darbu augstas enerģijas fizikā vai paātrinātāju tehnoloģijās. Students spēs ievērot iztrūkumus esošajā zināšanu robežā, kā arī ieteikt, pamatot un izpildīt zinātniskas aktivitātes šādu iztrūkumu aizpildīšanai un esošās zināšanu robežas paplašināšanai. Students iegūs spēju vadīt citu pētnieku un zinātnieku pētnieciskās aktivitātes, kā arī ieteikt labākās pētnieciskās metodes konkrētu rezultātu sasniegšanai. Papildus, studiju programmas absolvents spēs ieviest, pierādīt un aprobēt jaunas pētnieciskās pieejas un metodoloģiju. Students iegūs pietiekošu augstāk minēto teorētisko zināšanu un prasmju apjomu, lai spētu izvērtēt un izprast savas pētniecības nozares esošo stāvokli kopumā, kā arī izskaidrot nozares stratēģisko vīziju, nepieciešamību un potenciālo atdevi zinātniskajai kopienai, plašākai sabiedrībai un rīcībpolitikas veidotājiem. Programmas absolventi iegūs pasaulē konkurētspējīgu kompetences līmeni augstas enerģijas fizikā vai paātrinātāju tehnoloģijās, lai kļūtu par starptautiski konkurētspējīgiem zinātniekiem, kas spēj uzņemties vadošas, atbildību nesošas lomas savas nozares pētnieciskā darba turpmākā organizēšanā un izpildē.

Augstāk minētie studiju programmas uzdevumi ir savstarpēji nesaraujami saistīti un ir izpildāmi noteiktajā studiju programmas laikā. To izpildīšanai, kā arī nepieciešamo zināšanu, prasmju un kompetenču apguvei, palīdzēs pagarināts stažēšanās laiks, kas tiks aizvadīts atbilstošā zinātniskajā centrā, piemēram, CERN. Šīs stažēšanās laikā studentam būs viegla un pastāvīga pieeja ārkārtīgi

plašam augstas enerģijas fizikas un paštrinātāju tehnoloģiju ekspertu lokam, kā arī iespēja veikt dažādus praktiskus darbus, ārpus sava specifiskā pētnieciskā darba, kas ļaus paplašināt, papildināt un pielietot iegūtās teorētiskās zināšanas un prasmes. Studiju programmas rezultātu sasniedzamību nodrošina promocijas darba vērtēšana atbilstoši Ministru kabineta 27.12.2005. noteikumiem Nr. 1001 "Zinātniskā doktora grāda piešķiršanas (promocijas) kārtība un kritēriji", ko veic promocijas padome, trīs recenzentu recenzija un publiska promocijas darba aizstāvēšana.

Studiju programmas absolventi, zinātnieki ar doktora grādu augstas enerģijas fizikā un paštrinātāju tehnoloģijās, būs ieguvuši atbilstoši augstas zināšanas, prasmes un kompetences, lai varētu turpināt savu karjeru izvēloties no ārkārtīgi plaša nodarbinātības opciju loka. Jaunie zinātnieki būs spējīgi turpināt akadēmisko un zinātnisko karjeru gan Latvijas, gan ārvalstu un starptautiskās universitātēs, laboratorijās un pētniecības centros; absolventi būs arīdzan spējīgi turpināt savu karjeru gan privātajā, gan publiskajā sektorā, kā piemēram, informāciju tehnoloģiju un inženieruzņēmumos, finanšu sektorā, kā arī pašvaldībās, ministrijās un citās valsts pārvaldes institūcijās. Atsaucoties uz Eiropas Zinātnes Fonda 2017. gadā veiktu pētījumu¹, Eiropā uzreiz pēc doktora grāda iegūšanas pilna laika darbu atrod 89% dabaszinātņu doktora grāda ieguvēju (57% pastāvīgu darbu, 32% līgumdarbu) un 93% inženierzinātņu un tehnoloģisko doktora grāda ieguvēju (75% pastāvīgu darbu, 18% līgumdarbu). Lielā atšķirība starp dabaszinātnēm un inženierzinātnēm pastāvīga darba un līgumdarba attiecībā skaidrojama ar to, ka dabaszinātņu doktora grāda ieguvēji visbiežāk izvēlas pēcdoktorantūras pētniecības ceļu.

Tieši fizikas grādu ieguvēju un potenciālo darba devēju aprakstam, var atsaukties arī uz Amerikas Fizikas Institūta 2019. gada pētījumu². Šis pētījums vēsta, ka 94% no visiem fizikas doktora grāda ieguvējiem ir nodarbināti uzreiz pēc grāda iegūšanas, 47% turpinot pētniecības karjeru ieņemot pēcdoktorantūras pētnieka amatu, 40% iegūstot potenciāli pastāvīgu darbu privātajā vai publiskajā sektorā un 7% esot nodarbinātiem citos īstermiņa darbos, kā piemēram, dažādu projektu izstrādē. No privātajā un publiskajā sektorā nodarbinātajiem, lielākā daļa doktora studiju absolventu karjeru turpina biznesa un finanšu sektorā, informāciju tehnoloģiju uzņēmumos un inženieruzņēmumos. Lai arī ASV un Latvijas darba tirgus nav tieši salīdzināms, ASV un Eiropas darba tirgus tradīciju un iespēju ziņā ir ļoti līdzīgs, kas ļauj augstāk minēto statistiku informēt par fizikas un inženiertehnisko doktora grādu ieguvēju potenciālajiem nodarbinātības virzieniem.

Studiju programma saskaņā ar Ministru kabineta 23.01.2018 noteikumiem Nr. 49 "Noteikumi par Latvijas zinātnes nozarēm un apakšnozarēm" atbilst sekojošiem klasifikatoriem: zinātņu nozare – "Dabaszinātnes" ar apakšnozari "Fizika un astronomija"; zinātņu nozare - "Inženierzinātnes un tehnoloģijas" ar apakšnozari "Mašīnbūve un mehānika"³.

Studiju programma atbilst abu iesaistīto universitāšu stratēģijām^{4 5 6}. Izstrādājot šo studiju programmu vērā ņemta gan iepriekšējā RTU stratēģiskā vīzija (2014.-2020.gadam), gan jaunā RTU stratēģija (2020.-2025.gadam). LU stratēģija līdz 2020.-2024. gadam ir pagarināta uz vēl vienu kalendāro gadu, stratēģijai līdz 2025. gadam esot izstrādes stadijā.

RTU Stratēģijas un Attīstības programmas 2014.-2020. gadam pamatuzstādījums bija nodrošināt Nacionālajā attīstības plānā 2014.-2020. gadam ietvertu vadmotīvu īstenošanu – īstenot Latvijā "ekonomisko izrāvienu". RTU sevi pozicionē kā vienu no Latvijas attīstības stūrakmeņiem, kas

¹https://www.esf.org/fileadmin/user_upload/esf/F-FINAL-Career_Tracking_Survey_2017_Project_Report.pdf

²<https://www.aip.org/statistics/reports/physics-doctorates-initial-employment-2016>

³Pēc šīs studiju programmas ieviešanas paredzams iesniegt lūgumu papildināt inženierzinātņu un tehnoloģiju apakšnozares ar apakšnozari, kas atbilstu izstrādātajai studiju programmai un ar to saistītajām pētniecības aktivitātēm - "paštrinātāju tehnoloģijas".

⁴ https://www.rtu.lv/writable/public_files/RTU_rtu_strategijas_2020._2025._gadam_21.12.2020_1_.pdf

⁵<https://www.rtu.lv/lv/universitate/strategija>

⁶<https://www.lu.lv/par-mums/dokumenti/>

nodrošina Latvijas tautsaimniecībai nepieciešamo speciālistu sagatavošanu, kā arī jaunu produktu un pakalpojumu radīšanu, kalpojot par pamatu Latvijas ilgtspējīgai izaugsmei. RTU Stratēģija sevī ietvēra būtiskākos uzstādījumus RTU attīstībai laika posmā līdz 2020. gadam, kā arī noteica veicamās aktivitātes un atbildības dalījumu par veicamo uzdevumu izpildi. RTU stratēģijā līdz 2020. gadam tika definēti trīs universitātes mērķi – kvalitatīvs studiju process, izcila pētniecība, kā arī ilgtspējīgas inovācijas un komercializācijas aktivitātes. Šiem mērķiem tika definēti konkrēti rezultātīvie indikatori. RTU atjaunotā vīzija līdz 2025. gadam uzstāda salīdzināmus mērķus, kā arī definē salīdzināmus rezultātīvos indikatorus. Tādējādi, šīs studiju programmas izstrāde ir pilnībā atbilstoša arī jaunajai RTU stratēģiskajai vīzijai.

Kvalitatīva studiju procesa mērķis ir prestižās, starptautiski atzītās augstas kvalitātes studijās sagatavoti starptautiski konkurētspējīgi, analītiski un radoši domājoši speciālisti, kuri nodrošina Latvijas tautsaimniecības attīstību un kuriem piemīt spēja mācīties mūža garumā. Izcilas pētniecības mērķis ir augstas kvalitātes zinātniskie pētījumi, kas atbilst Latvijas un starptautiskās tautsaimniecības vajadzībām, ir plaši iesaistīti starptautiskās, valsts un nozaru pētniecības programmās un ir integrēti studiju procesā. Ilgtspējīgas valorizācijas mērķis ir efektīva tehnoloģiju pārneses un inovāciju attīstības vide, kas veicina jaunu tehnoloģisku uzņēmumu izveidi un produktu radīšanu.

LU stratēģiskā vīzija ir 2020. gadā būt vienai no vadošajām zinātnes universitātēm Baltijas reģionā un ieņemt atzītu vietu starp Eiropas un pasaules pētniecības un inovāciju centriem. LU pamatvērtības ir cilvēks, izcilība, attīstība, jaunrade, atbildība, atvērtība, sadarbība.

LU stratēģiskā misija ir sagatavot Latvijas un pasaules darba tirgus pieprasījumam un sabiedrības vajadzībām atbilstošus cilvēkresursus, paplašināt zināšanu bāzi, veikt zināšanu pārnesi, veicinot tautsaimniecības un sabiedrības ilgtspējīgu attīstību atbilstoši Latvijas Viedās specializācijas stratēģijā noteiktajām izaugsmes prioritātēm vai viedās specializācijas jomām. LU garantē studējošajiem iespēju iegūt kvalitatīvu augstāko izglītību, profesionālās prasmes un attīstīties zinātniskās un mākslinieciskās jaunrades darbā.

Viens no galvenajiem LU stratēģiskajiem mērķiem ir pētniecības konkurētspējas un kapacitātes attīstība, kas iekļauj zinātniskās izcilības paaugstināšanu, starptautiskās konkurētspējas paaugstināšanu un zināšanu bāzes paplašināšanu.

1.2 Studiju programmas izstrādes procesa raksturojums.

Studiju programma izstrādāta atbilstoši RTU⁷ un LU⁸ normatīvos reglamentētajiem procesiem, kuros detalizēti norādīta veicamo darbību secība un personas, kuras iesaistāmas jaunu studiju programmu izstrādes pieteikuma sagatavošanā. Universitāšu iekšējie normatīvi ir saskaņoti ar un ir atbilstoši valstī spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem, kas attiecināmi uz studiju programmu licencēšanu un izmaiņu veikšanu. Studiju programmu pārskatīšana ir iesaistīto universitāšu studiju virziena komisijas kompetencē.

Studiju programmu izstrādi veic studiju programmas izstrādes darba grupa, kuras kodolu veido pārstāvji no RTU un LU. Studiju programmas izstrāde veikta ciešā sadarbībā ar CERN Baltijas Grupu (CBG)⁹. CBG ir oficiāla, uz statūtiem balstīta, starptautiska grupa, kurā sadarbojas vadošās Baltijas universitātes un pētniecības institūti, kuru zinātniskās aktivitātes ir saistītas ar CERN. Dokumenta sagatavošanas brīdī, CBG sastāv no astoņām Igaunijas, Latvijas un Lietuvas

⁷https://www.rtu.lv/writable/public.files/RTU_studiju_reglaments.4.6._programmu_izstradasanas_kartiba_29.04.2019.pdf

⁸https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/3..STUDIJU_UN_ZINATNES_PROCESU_REGLAMENTEJOSIE_DOKUMENTI/Latvijas_Universitates_Studiju_programmu_un_talakizglitibas_programmu_nolikums.pdf

⁹<https://www.rtu.lv/lv/aef/baltijas-cern-grupa>

universitātēm un pētniecības institūtiem:

- Nacionālais ķīmiskās fizikas un Biofizikas institūts (NICPB), Igaunija;
- Tallinas Tehnoloģiju universitāte (TalTech), Igaunija;
- Tartu Universitāte (UT), Igaunija;
- Rīgas Stradiņa universitāte (RSU), Latvija;
- Latvijas Universitāte (LU), Latvija;
- Rīgas Tehniskā universitāte (RTU), Latvija;
- Kauņas Tehnoloģiju universitāte (KTU), Lietuva;
- Viļņas Universitāte (VU), Lietuva.

CBG partneri studiju programmas izstrādē iesaistīti, galvenokārt, kā eksperti. Ekspertu uzdevums ir sniegt ieteikumus studiju programmas izveides laikā, kā arī veikt rūpīgu studiju programmas saturu, tajā skaitā, studiju kursu kartējuma, studiju kursu saturu un studiju programmas mērķu un to sasniedzamības izpēti un novērtēšanu. Papildus tam, CBG partneru personāls studiju programmai ir pieejams kā plašs un augsti kvalificēts potenciālo vieslektoru fonds. Studiju programmas izstrādes darba grupu papildina eksperti no CERN, kā arī Latvijas uzņēmēju un darba devēju pārstāvji, kas iesaistīti gan kā eksperti, gan kā konsultanti un padomdevēji. Studiju programmas izstrādes procesā iesaistīti arī doktorantūras studenti, kuru pētnieciskais darbs atbilst studiju programmas mērķauditorijai. Studiju programmas izstrādes laikā tika organizētas darba grupas sanāksmes, kurās eksperti tika iepazīstināti ar studiju programmas izstrādes progresu, kā arī tika iztirzāti, saskaņoti un nolemti studiju programmas mērķi, tās saturs, kursu sadalījums un laika skala. Darba grupas sanāksmes ir pieejamas CBG *indico* mājas lapā¹⁰.

Studiju programma izstrādāta atbilstoši Latvijas Republikas zinātniskās attīstības stratēģijai, kurā iekļauta Latvijas Republikas apņemšanās kļūt par CERN asociēto dalībvalsti¹¹, kā arī ar CERN zinātnisko un stratēģisko atbalstu.

Studiju programmas izstrādes laikā analizēti un ņemti vērā RTU un LU veikspējas rādītāji, kā arī studējošo skaita dinamika un tendences, gan iesaistītajās universitātēs, gan valstī kopumā. Atsaucoties uz 2019. gada pārskatu par augstāko izglītību Latvijā¹², lai arī doktora studijās studējošo personu skaits salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu ir cēlies par 8%, kopējā tendence ir negatīva, pēdējo desmit gadu laikā doktorantūras studentu skaitam samazinoties par 28%. Viens no šāda studējošo skaita krituma iemesliem ir atbilstošu, mūsdienīgu un populāru doktorantūras studiju programmu trūkums Latvijā. Īpaši problemātisks ir salīdzinājumā ar sociālajām zinībām ārkārtīgi zemais STEM¹³ nozarēs augstāko izglītību ieguvušo studentu skaits, kas iekļauts valdības ziņojuma “Par augstskolu iekšējās pārvaldības modeļa maiņu”¹⁴ risku sarakstā. Šī riska novēršanai, visu līmeņu izglītības STEM nozarēs iespēju uzlabošana ir iekļauta valsts Nacionālā Attīstības Plāna 2021. - 2027. gadam (NAP2027)¹⁵ prioritāšu sarakstā.

Izstrādātā studiju programma piedāvā iespēju veikt doktora līmeņa studijas mūsdienīgā un pasaulē ārkārtīgi pieprasītā eksakto zinātņu novirzienā, kas piesaistīs ne tikai Latvijas, bet arī

¹⁰<https://indico.cern.ch/category/10023/>

¹¹<https://likumi.lv/ta/id/313721-ministru-kabineta-sedes-protokols>.

¹²https://www.izm.gov.lv/images/Parskats_par_Latvijas_augstako_izglitiba_2019._gada.pdf

¹³No angļu valodas: *Science, Technology, Engineering, Mathematics*.

¹⁴https://www.izm.gov.lv/images/sabiedribas_lidzdaliba/projekti/KZ_augstskolu_parvaldiba_140220.pdf

¹⁵https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/NAP2027_apstiprinats_Saeima_1.pdf

ārvalstu studentus, dodot pretsvaru doktora grādu ieguvēju kritumam valstī. Šī studiju programma dod tālākas izglītības iespējas zemāku līmeņu eksakto zinātņu nozaru studentiem, dodot papildus motivāciju veikt bakalaura un maģistra līmeņa studijas STEM nozarē.

Studiju programma atbilst studiju virzienam “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika”. Šajā studiju virzienā RTU piedāvā doktora studiju programmu “Materiālzinātne”¹⁶ un LU piedāvā doktora studiju programmu “Fizika, Astronomija un Mehānika”¹⁷. Jaunākie pieejamie dati liecina, ka doktora studijas minētajās programmās absolvējuši, attiecīgi, 2 (RTU, 2018.g.) un 6 (LU, 2019.g.) studenti.

RTU studiju programmas saturs apstiprināts 2020. gada 21. decembra Senāta sēdē, protokols Nr. 645. LU studiju programmas saturs apstiprināts 2021. gada 26. aprīļa Senāta sēdē, lēmums Nr. 2-3/55. Attiecīgie RTU un LU Senāta lēmumi par studiju programmas izveidi pievienoti pielikumā.

1.3 Studiju programmas atbilstība nozares tendencēm Eiropas Savienības valstīs un pasaulē.

Studiju programma ir aktuāla, mūsdienīga un atbilstoša gan Eiropas, gan pasaules zinātnes nozaru attīstības tendencēm. Eiropa ir pasaulē vadošais reģions augstas enerģijas fizika pētniecībā un paātrinātāju tehnoloģiju attīstīšanā. CERN ir pasaules līderis augstas enerģijas daļiņu fizikas un kodolfizikas pētniecībā, kā arī mājvieta pasaules lielākajam un tehnoloģiski vismodernākajam daļiņu paātrinātājam - LHC. CERN ir 1955. gadā dibināta starptautiska organizācija, kuras dalībvalstis ir gan Eiropas Savienības (ES) dalībvalstis, gan Eiropas valstis ārpus ES. CERN, kā partneri un novērotājvalstis, piedalās valstis arī no citiem pasaules reģioniem, tajā skaitā ASV un Japāna. Studiju programmas izveides ietvaros tās saturs, ieviešana un paredzētā darbība salīdzināta ar trīs Eiropas universitātēm - *Uppsala Universitet* (Uppsalas Universitāte, Zviedrija), *Helsingin Yliopisto* (Helsinki Universitāte, Somija) un *University of Liverpool* (Liverpūles Universitāte, Apvienotā Karaliste). Visas augstāk minētās valstis ir CERN dalībvalstis un visas izvēlētas universitātes veic augstas enerģijas fizikas pētniecību vienā vai vairākos LHC eksperimentos. Uppsalas un Helsinki universitātes ir vadošas universitātes Ziemeļeiropā un Baltijas jūras reģionā, un ir izvēlētas oficiālajam salīdzinājumam. Diversifikācijas nodrošināšanai, papildus salīdzinājums veikts arī ar Liverpūles Universitāti.

Uppsalas Universitātē (anno 1477.) studiju augstas enerģijas fizikas doktora studiju programmu īsteno Fizikas un Astronomijas Departaments¹⁸, kas piedāvā arī fizikas bakalaura un maģistra grāda studijas. Uppsalas universitāte ir vecākā universitāte Ziemeļeiropā, 2020. gada “*Times Higher Education World University Ranking*” universitāšu rangā ieņemot 102. vietu pasaulē.

Piedāvātā doktora studiju programma ir visaptveroša fizikas doktora grāda programma, kuras ietvaros pieejami vairāki specializēti novirzieni - augstas enerģijas fizika, kodolfizika, materiālzinātne, materiālzinātnes teorija, molekulārā un cietvielu fizika, lietišķā kodolfizika. Studiju programmas ilgums ir četri pilni gadi, kas atbilst 240 ECTS kredītpunktiem, kuru laikā tiek dota iespēja 20% studiju laika veltīt pedagoģijai. Pedagoģijai veltītais laiks netiek ieskaitīts doktorantūras studiju laikā, tādējādi pagarinot doktorantūras studijas līdz pat pieciem gadiem. No studijām atvēlētajiem gadiem, viens tiek pavadīts, galvenokārt, apgūstot studiju kursus un trīs veicot patstāvīgu pētniecisko darbu. Studiju laikā studenti apmeklē visaptverošus obligātus kursus, kā pētniecības ētika, kā arī obligātās izvēles specializētus studiju kursus, kopā 60 ECTS apmērā. Augstas enerģijas fizikas

¹⁶https://www.rtu.lv/writable/public.files/RTU_spr_wdw0_materialzinatne.pdf

¹⁷<https://www.lu.lv/studijas/fakultates/fizikas-matematikas-un-optometrijas-fakultate/doktorantura/fizika-astronomija-un-mehanika/>

¹⁸<https://www.physics.uu.se/>

studenti apgūst tādas teorētiskās zināšanas, kā relativistiskā kvantu mehānika, kvantu lauku teorija, grupu teorija, Standarta Modelis, daļiņu paātrinātāju fizika, radiācijas drošība, datu statistiskajā analīze un daļiņu detektoru darbības pamatprincipi. Studiju programmas galvenā sastāvdaļa ir pēc individuāla plāna veikts patstāvīgs pētnieciskais darbs 180 ECTS kredītpunktu apmērā, kā rezultātā tiek izstrādāts un aizstāvēts promocijas darbs.

Studiju programmā uzņem studentus ar maģistra grādu atbilstošā nozarē, kā piemēram, fizikā, matemātikā un inženierzinātnēs, kā arī ar citu pielīdzināmu, atbilstošu un pierādāmu pieredzi, piemēram, ilglaicīgu darbu pētnieciskā laboratorijā.

Helsinki Universitātē (anno 1640.) augstas enerģijas fizikas doktora programmu organizē Zinātņu Fakultātē¹⁹, kura piedāvā arī vispārīgu zinātņu bakalaura, kā arī specializētu maģistra, tajā skaitā daļiņu fizikas un astronomijas, grādu studijas. Helsinki Universitāte ir vecākā, lielākā un prestižākā universitāte Somijā, 2020. gada “*Times Higher Education World University Ranking*” universitāšu rangā ieņemot 96. vietu pasaulē.

Doktora studijas augstas enerģijas fizikā noris kā specializēts novirziens plašākā Daļiņu Fizikas un Visuma Zinātņu doktora studiju programmā, citiem novirzieniem esot kosmoloģijai, astrofizikai, kosmosa fizikai un planetārajai astrofizikai. Studiju programmas ilgums ir četri pilni gadi, kas atbilst 240 ECTS kredītpunktiem. Studiju laikā jāapmeklē studiju specializēti studiju kursi, atbilstoši izvēlētajam novirzienam, vismaz 30 ECTS, jeb sešu mēnešu apmērā. Šie kursi ietver tādas teorētiskās zināšanas, kā kvantu lauku teorija, Standarta Modelis un daļiņu paātrinātāju fizika. Papildus, studentiem obligāti jāapmeklē pārnese prasmju kursi, kā piemēram, datu analīze un komunikācija, vismaz 10 ECTS kredītpunktu apmērā. Studiju programmas galvenā sastāvdaļa ir pēc individuāla plāna veikts patstāvīgs pētnieciskais darbs vismaz 180 ECTS kredītpunktu apmērā, kā rezultātā tiek izstrādāts un aizstāvēts promocijas darbs.

Studiju programmā uzņem studentus ar maģistra grādu atbilstošā nozarē, kā piemēram, fizikā, matemātikā un inženierzinātnēs, kā arī ar citu pielīdzināmu, atbilstošu un pierādāmu pieredzi, piemēram, ilglaicīgu darbu pētnieciskā laboratorijā.

Abu augstāk minēto universitāšu aprakstītās studiju programmas ir vispārīgākas fizikas doktora grāda studiju programmas, kurās augstas enerģijas jeb daļiņu fizika tiek piedāvāta kā specializēts novirziens. Līdzīgi kā šajā dokumentā aprakstītajā RTU/LU veidotajā studiju programmā, pilns doktora studijām atvēlētais laiks ir četri gadi un kopējais ECTS kredītpunktu skaits ir 240 (RTU/LU 288 ECTS), no kuriem aptuveni viens gads, jeb līdz ap 60 ECTS kredītpunktiem, ir atvēlēts specializētu studiju kursu apmeklēšanai un aptuveni trīs gadi, jeb 180 ECTS kredītpunkti ir atvēlēti pēc individuāla plāna veicamam patstāvīgam pētnieciskajam darbam. Abas salīdzinātās studiju programmas uzsver starpdisciplināritāti un pārnese prasmju, kā arī iekļauj iespēju pavadīt stažēšanās periodu attiecīgā fizikas centrā, piemēram, CERN. Tāpat, līdzīgi kā RTU/LU veidotajā studiju programmā, doktora grādu piešķir absolventiem, kas veiksmīgi izpildījuši individuālu kursu pārbaudījumus, kā arī izstrādājuši un aizstāvējuši promocijas darbu. Studiju programmas salīdzinājuma ar Upsalas un Helsinki universitātēm pārskats pieejams 1. pielikumā.

Liverpūles Universitātē (anno 1881.) augstas enerģijas fizikas doktora grāda programmu piedāvā Zinātnes un Inženierijas Fakultātes Fizikālo Zinātņu Skolas Fizikas Departaments²⁰. Liverpūles Universitāte ir oriģinālā ‘*sarkano ķieģeļu*’ (‘*red-brick*’) universitāte, kā arī prestižās Rasela Grupas (*Russell Group*) dalībniece. Liverpūles universitāte ir uz pētniecību centrēta universitāte, un

¹⁹<https://www.helsinki.fi/en/faculty-of-science>

²⁰<https://www.liverpool.ac.uk/physics/>

mājvieta vienai no spēcīgākajām augstas enerģijas daļiņu fizikas grupām Lielbritānijā.

Kontrastējot ar augstāk minētajām ziemeļvalstu universitātēm, Liverpūles universitāte piedāvā specifisku augstas enerģijas daļiņu fizikas studiju programmu. Studiju programmas ilgums ir četri pilni gadi, kas atbilst 240 ECTS kredītpunktiem, no kuriem vismaz 30 ECTS, jeb seši studiju mēneši pavadāmi apmeklējot specializētus studiju kursus. Atšķirībā no iepriekš minētajiem piemēriem, Liverpūles universitātes kursi nav dalāmi obligātos un izvēlesursos, bet sastāv tikai no obligāti apmeklējamajiem kursiem, kuros students apgūst visas nepieciešamās teorētiskās zināšanas, kā klasisko un kvantu mehāniku, relativistisko kvantu mehāniku, kvantu lauku teoriju, daļiņu paātrinātāju fiziku un neitrino fiziku, kā arī dažādas nepieciešamas pārnēsamas prasmes, kā datu statistisko analīzi un programmēšanas pamatus. Liverpūles Universitātes studiju kursi netiek individuāli vērtēti vai eksaminēti, to aizstājot ar veiktā darba aizstāvēšanos pirmā gada beigās, kas sastāv no vispārēja mutiska eksāmena un intervijas ar studiju programmas vadītājiem.

Studiju programmas galvenā sastāvdaļa ir pēc individuāla plāna veikts patstāvīgs pētnieciskais darbs vismaz 180 ECTS kredītpunktu apmērā, kā rezultātā tiek izstrādāts un aizstāvēts promocijas darbs.

Līdzīgi abu iepriekš ziemeļvalstu universitāšu studiju programmām, Liverpūles Universitātes studiju programma iekļauj stažēšanās laiku atbilstošā zinātniskajā centrā, piemēram, CERN, taču uz to liekot lielāku uzsvāru, studentam šādā laboratorijā pavadot līdz diviem pilniem studiju gadiem. Tāpat, līdzīgi ar iepriekš minētajām studiju programmām, kā arī ar RTU/LU piedāvāto programmu, studiju absolvents doktora grādu iegūst pēc veiksmīgas promocijas darba izstrādes un aizstāvēšanas.

Vispārēji, salīdzinājumā ar augstāk minēto universitāšu piedāvātajām ekvivalentajām studiju programmām, RTU/LU studiju programma izvirza līdzīgus iegūstamo zināšanu, prasmju un kompetenču mērķus un piedāvā līdzvērtīgu studiju kursu apjomu un saturu. Tāpat, studiju programmas ECTS kredītpunktu apjoms ir līdzvērtīgs citām studiju programmām.

Galvenā atšķirība starp RTU/LU studiju programmu un tām, kuras piedāvā augstāk minētās universitātes, ir šīs programmas uzsvārs uz starpdisciplināritāti dabas zinātņu un inženierzinātņu ietvaros. Piedāvātie studiju programmas novirzieni - fizikas novirziens un paātrinātāju novirziens - ir atšķirīgi, taču fundamentāli saistīti. Veicot šo divu novirzienu apmācību vienā studiju programmā, kā arī nodrošinot iespēju apmeklēt abu novirzienu kursus visiem imatrikulētajiem studentiem, kā aprakstīts sadaļā 1.1, šī studiju programmā uzsver zināšanu pārnēsi un starpdisciplināritāti, aspektus, kurus par prioritāriem atzīst abu iesaistīto universitāšu, kā arī valsts zinātnes stratēģiskie plāni.

1.4 Studiju programmas attīstības perspektīvu raksturojums.

Studiju programma ir veidota atbilstoši iesaistīto universitāšu stratēģijām, kā arī atbilstoši Latvijas zinātnes stratēģiskajiem mērķiem kopumā. Studiju programmas piedāvātie obligātie un ierobežotās izvēles kursi ir aktuāli un pilnībā nosedz nepieciešami iegūstamo teorētisko zināšanu bāzi, lai studenti gan veiksmīgi aizvadītu studijas un iegūtu doktora grādu augsta enerģijas fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās, gan kļūtu par augsti kvalificētu darbspēku pēc studiju beigšanas. Lai nodrošinātu augstas kvalitātes trešā cikla izglītību nākotnē, paredzami konstanti ieguldījumi studiju programmas nepārtrauktai attīstībai.

Studiju programmas uzturēšanai un attīstībai izveidota studiju programmas padome (turpmāk - padome), studiju programmas direktora (turpmāk - direktors) vadībā, kas sastāv no abu universitāšu mācībspēkiem, kā arī pieaicinātajiem ekspertiem no CBG un CERN. Periodiski, ne retāk kā reizi gadā, notiks padomes sanāksmes, kurās tiks iztirzāts un novērtēts studiju programmas esošais stāvoklis. Padome veiks ikgadēju studiju programmas rezultātu analīzi un izvērtēs gan atsevišķu

kursu, gan studiju programmas kopumā aktualitāti, atbilstību un lietderību. Studiju kursi tiks aktualizēti un pilnveidoti atbilstoši padomes ieteikumiem.

Vidējā un ilgtermiņā paredzēta specializētas un savienojamas maģistra programmas augstas enerģijas fizikā un paātrinātāju tehnoloģijās izveide. Daļa doktora studiju programmas iegūstamās teorētisko zināšanu bāzes tiks pārnesta uz šo maģistra studiju programmu. Piemēram, HEP007, HEP008 un HEP009, kļūs pieejami jau maģistra studiju līmenī. Šī kursu pārnese ne tikai nozīmēs labākas priekšzināšanas, bet arī to, ka studentiem, kas būs izvēlējušies iepriekš studēt šajā maģistra programmā, būs iespēja veltīt vairāk laika citiem, vēl specializētākiem izvēles kursiem doktora studiju programmas laikā.

Viens no augstāk minētajiem studiju programmas mērķiem ir audzēt Latvijas zinātnisko kapacitāti augstas enerģijas fizikas un paātrinātāju tehnoloģiju pētniecībā, kā arī dabaszinātņu un inženierzinātņu kapacitāti kopumā. Ilgtermiņā, izpildot šo studiju programmas mērķi, paredzama studiju programmā pieejamā pētnieciskā darba diversifikācija. Modernās augstas enerģijas fizikas pētījumi lielākoties notiek grandioza izmēra eksperimentos. Piemēram, CMS eksperiments, kas atrodas CERN, ir 14'000 tonnas smags, $21 \times 15 \times 15$ metrus liels eksperiments, kura darbības nodrošināšanai nepieciešami milzīgi cilvēku un monetārie resursi. Šādi resursi nav pieejami nevienai individuālai nacionālajai zinātnes programmai. Tas nozīmē, ka pārsvarā visi mūsdienīgi augstas enerģijas fizikas eksperimenti noris internacionālās zinātniskajās sadarbības, laboratorijās un eksperimentos, dalība kuros ir jānodrošina nacionālajām zinātniskajām programmām, lai valsts pētnieki varētu tajos veikt zinātnisko darbu. Ar augošu kapacitāti paredzama Latvijas iesaiste vairākos šādos eksperimentos, gan CERN, gan citās zinātniskajās laboratorijās. Piemēram, nākotnē iespējama un rekomendējama iesaiste kādā no neitrino fizikas programmas eksperimentiem, kuri noris ASV vai Japānā. Neitrino fizika ir strauji augoša eksperimentālas augstas enerģijas fizikas apakšnozare ar ārkārtīgi augstu fundamentālu jaunatklājumu potenciālu. Diversificējot pētniecisko darbu radīsies nepieciešamība diversificēt arī studiju programmas kursus. Līdzīga situācija ir paredzama arī studiju programmas paātrinātāju tehnoloģiju novirzienā, gan lietišķo aplikāciju jomā, gan saistībā ar paātrinātāju pielietošanu fundamentālajā zinātnē. 27 km garā LHC izveides programma tika apstiprināta 1994. gadā, pirmie stari tajā tika injicēti 2008. gadā un tā fizikas programmas beigas ir plānotas 2040. gadā. Paralēli tam notiek aktīva nākotnes paātrinātāju un to augstas enerģijas fizikas eksperimentu izpēte. Viens no potenciāli grandiozākajiem un, uz doto brīdi, reālākajiem projektiem ir Nākotnes Riņķveida Paātrinātājs *Future Circular Collider* (FCC). Šis 100 km paātrinātājs, bāzēts CERN, izmanto esošo LHC kā vienu no priekš-paātrinātājiem. FCC galīgās apstiprināšanas gadījumā, Eiropa turpinās būt augstas enerģijas fizikas un paātrinātāju tehnoloģiju attīstīšanas līderis vismaz līdz 21. gadsimta beigām.

Atbilstoši augstāk minētajam, augstas enerģijas fizika un paātrinātāju tehnoloģiju attīstīšana ir moderns zinātnes lauks, kam paredzama ļoti ilga aktualitāte. Līdz ar to, arī šai studiju programmai ir ārkārtīgi augsta attīstības un ilgas aktualitātes perspektīva.

2 Resursi un nodrošinājums

2.1 Studiju bāze.

Studiju programmas studiju procesu nodrošina RTU un LU ciešā sadarbībā ar CBG, kā arī ar CERN atbalstu. RTU par studiju programmu atbildīgā struktūrvienība ir Augstas enerģijas daļiņu fizikas un paātrinātāju tehnoloģiju centrs (AEDFPTC). RTU īstenotos obligātos, ierobežotās izvēles un brīvās izvēles kursus nodrošina AEDFPTC, nepieciešamības gadījumā iesaistot citas atbilstošas RTU fakultātes un struktūrvienības. LU par studiju programmu atbildīgā struktūrvienība ir Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte (FMOF). LU īstenotos obligātos, ierobežotās izvēles un brīvās izvēles kursus nodrošina FMOF, nepieciešamības gadījumā iesaistot citas atbilstošas LU fakultātes un struktūrvienības.

Studiju programmu uzturēšanai nepieciešamo metodisko darbu, kā studiju kursu izstrādāšanu un atjaunošanu un studiju kursus pasniegšanu, kā arī citas ar mācību, metodisko un zinātnisko darbu saistītas aktivitātes, nodrošina AEDFPTC un FMOF, pēc nepieciešamības piesaistot speciālistus no citām fakultātēm un struktūrvienībām, kā arī no CBG un CERN. Studiju kursu apraksti pieejami un kartējums pieejami, attiecīgi, 7. un 8. pielikumā.

RTU administratīvo atbalstu studiju programmas izstrādē un nodrošināšanā, kā arī citu palīdzību studiju procesu un promocijas norisei sniedz RTU Doktorantūras daļa. LU administratīvais atbalsts tiek nodrošināts sekojot ar LU Senāta 28.11.2016. lēmumu Nr.52 apstiprinātajam Latvijas Universitātes Administrācijas nolikumam, kurš nosaka administrācijas funkcijas, uzdevumus, struktūru un lēmumu pieņemšanas pamatprincipus. Balstoties uz šī nolikuma 9. punktu ir izdots Latvijas Universitātes Administrācijas reglaments (LU 17.07.2017. rīkojums Nr.1/244), kurš nosaka darba organizāciju, LU vadības, amatpersonu, darbinieku un departamentu kompetenci.

Studiju programmā studējošo imatrikulācija paredzēta RTU. Visiem kopējā studiju programma studējošajiem tiks sniegta tāda piekļuve abu universitāšu informatīvajam un metodiskajam nodrošinājumam, kāda tiek sniegta katrā individuālajā universitātē imatrikulētajiem studentiem.

2.2 Informatīvais un metodiskais nodrošinājums.

2.2.1 Informatīvā vide un infrastruktūra.

2.2.1.1 RTU.

RTU ir ieviesta IT lietotāju identitātes vadības sistēma, kā rezultātā katram IT lietotājam tiek izveidota un uzturēta unikāla elektroniskā identitāte, kas ir derīga visās informācijas sistēmās. Papildus minētajam tiek nodrošināta lietotāju sesiju vadības sistēma IT sistēmās, kā rezultātā veicot vienoto pieteikšanos RTU informācijas sistēmās, IT lietotājiem nav nepieciešamības atkārtoti autentificēties. Tas dod vienotas integrētas informācijas sistēmas lietošanas pieredzi, bez nepieciešamības iegaumēt dažādus identifikācijas datus un tos atkārtoti ievadīt, realizējot dažādus IT lietojuma scenārijus.

Visiem IT lietotājiem tiek nodrošināts centralizēts intranet portāls ORTUS²¹, kas strādā kā vienota digitāla vārteja apvienojot sevī informāciju no visām RTU informācijas sistēmu sastāvdaļām un nodrošina lietotājiem ērtu un vienkāršu izmantošanas veidu un ērtu piekļuvi pie visa IT pakalpojumu kataloga vienuviet.

Efektīvai studiju procesa administrēšanai tiek izmantota centralizēta Studiju vadības sistēma²²,

²¹<https://ortus.rtu.lv/>

²²<https://stud.rtu.lv/rtu/>

kas nodrošina studiju dzīvescikla, t.sk. elektronisku Studiju programmu reģistru²³, studiju līgumu sagatavošanu un reflektantu ieskaitīšanu studiju programmās, Studiju kursu reģistru²⁴, studējošo individuālu studiju plānu sastādīšanu, rīkojumu sagatavošanu, studiju kursu un mācību norisi, atzīmju ievadi, pārceļšanu, kvalifikācijas piešķiršanu, maksājumu administrēšanu, dienesta viesnīcu informācijas pārvaldi, diplomu informācijas sagatavošanu, u.c, digitālu pieejamību. Šī sistēma kalpo kā viens no galvenajiem stūrakmeņiem studiju procesa administrēšanā.

Lai nodrošinātu efektīvu mācību procesa realizāciju tiek izmantota Moodle e-studiju vide, kurā visa saistošā informācija tiek sagatavota automatizētā veidā. Šajā sistēmā tiek nodrošināta studenta-mācībspēka komunikācija. Mācībspēki sistēmā izvieto mācību e-materiālus, zināšanu pārbaudes testus, mājas darbus, informāciju par konkrēta studiju kursa norisi, u.c. ORTUS portālā studenti var aplūkot arī savu finanšu informāciju un veikt dokumentu pieprasījumu.

Efektīvai telpu resursu pārvaldībai un mācību plānošanai ir veikta nodarbību telpu²⁵ un grafiku digitalizācija²⁶. Jebkurš students un mācībspēks var aplūkot savu nodarbību grafiku, kur par katru nodarbību var redzēt norises vietu, norises laiku, mācībspēku, telpu, nodarbības nosaukumu un nodarbības tipu. Papildus lietotāju ērtībai, sistēma radikāli atvieglo nodarbību plānošanas un grafiku sastādīšanas procesu, kā arī optimizē telpu aizpildījumu un lietojuma efektivitāti.

Administratīvā darba efektīvai norisei tiek izmantotas arī elektroniskas personāla vadības un lietvedības sistēmas, kas nosedz lietvedības un personāla dokumentu apriti RTU²⁷. Ir ieviesta elektroniska dokumentu saskaņošana un dokumentu e-parakstīšanas funkcionalitāte, tādējādi tiek samazināta izdrukas bāzēta dokumentu aprīte, kā arī ir uzlabots dokumentu aprites ātrums. Studentiem tiek nodrošināta elektroniska studējošā līguma parakstīšana un sekmju izrakstu saņemšana elektroniski parakstīta dokumenta veidā.

Kvalitātes nodrošināšanai tiek izmantota digitāla studējošo aptauju sistēma, ar kuras palīdzību tiek veikta ik semestra kvalitātes kontrole konkrētos studijuursos un studiju programmu kvalitātes kontrole. Pamatojoties uz kvalitātes kontroles rezultātiem tiek veikti regulāri studiju procesu uzlabojoši pasākumi.

2.2.1.2 LU.

LU ir attīstīta informācijas sistēmu vide, kura aktīvi tiek pielietota studiju procesā. E-studiju normatīvais regulējums noteikts šādos LU iekšējos normatīvos dokumentos:

1. 10.08.2018. rīkojums Nr.1/277 "Latvijas Universitātes studiju kursu izstrādes un aktualizācijas kārtība";
2. 01.07.2015. rīkojums Nr.1/190 "Individuālo pārbaudījumu kārtotošanas, rezultātu ievadīšanas un uzskaites kārtība Latvijas Universitātē";
3. 10.12.2013. rīkojums Nr. 1/348 "Par prasībām e-kursu izstrādei un izmantošanai".

LU ir sava e-studiju vide – tīmekļa vietne²⁸, kurā tiek īstenota daļa no LU studiju procesa, kā arī nodrošina e-kursus – studiju kursus, ko īsteno e-studiju vidē un kuri satur kursa mērķu sasniegšanai nepieciešamos studiju materiālus, nodrošina komunikāciju ar studentiem, studiju rezultātu vērtēšanu, vērtējumu reģistrēšanu un uzskaiti. E-kursā apvienoti visi nepieciešamie studiju materiāli

²³<https://stud.rtu.lv/rtu/vaaApp/sprpub>

²⁴<https://info.rtu.lv/rtupub/disc2/list>

²⁵<https://telpas.rtu.lv>

²⁶<https://nodarbibas.rtu.lv/>

²⁷<https://docs.rtu.lv/>

²⁸<https://estudijas.lu.lv/>

un aktivitātes, lai sekmīgi apgūtu kursa vielu un sasniegtu izvirzītos kursa mērķus. E-kursā var ievietot: metodiskos materiālus, lekciju konspektus, mājasdarbu un pārbaudes darbu uzdevumus, tiešsaistes testus, video lekcijas, grāmatas u.c. Papildus studentiem ir iespējama tiešsaistes komunikācijas forma ar pasniedzējiem.

E-kursu apguves starprezultātu vērtēšanu un uzskaiti pasniedzējs veic e-studiju vidē. Katrā e-kursā atbilstoši kursa programmai un specifikai, tiek individuāli iekārtota vērtējumu grāmata. Vērtējumu grāmatā ir iespējams vērtēt gan manuāli, kad pasniedzējs pats ievada attiecīgo vērtējumu, gan arī automātiski, kad vērtējums tiek aprēķināts, izmantojot pasniedzēja norādītu aprēķina algoritmu. Vērtējumus var sakārtot pa kategorijām, piešķirot tiem svarus, izlikt kursa gala vērtējumus un parādīt tos kursa dalībniekiem. Docētājiem ir iespēja definēt savas vērtēšanas sistēmas, norādot gan vērtējamās uzdevumus, gan vērtēšanas skalas, gan arī apkopojot rezultātus ar formulu palīdzību. Katrs students redz tikai savus vērtējumus. Sadaļā “Vērtējumu analīze” studenta vērtējums ir salīdzināts ar pārējo kursa dalībnieku vērtējumu, nosakot kursa zemāko, augstāko un vidējo vērtējumu attiecīgajā starp-pārbaudījumā.

Visiem studiju kursu gala vērtējumiem atbilstoši LU rektora rīkojumam ir jābūt ievadītiem un apstiprinātiem e-studijās. Kursu gala vērtējumus pārbaudījuma protokolā var apstiprināt tikai pasniedzējs, pie kura students reģistrēts pārbaudījuma kārtīšanai. Pasniedzēji var redzēt visus savus pašreizējā semestra, kā arī iepriekšējo semestru nenoslēgtos pārbaudījumu protokolus. Vērtējumu protokolā saglabātais gala vērtējums ir redzams LUIS (Latvijas Universitātes Informatīvajā Sistēmā). Pasniedzējs noslēdz, izdrukā un paraksta kopējo vai individuālo pārbaudījuma protokolu un iesniedz to lietvedim.

Visiem LU mācībspēkiem un studentiem ir tiesības iepazīties ar e-kursā ievietotajiem materiāliem, neveicot nekādas izmaiņas. Visa informācija, mācību literatūra un materiāli (metodiskie materiāli, lekciju konspekti, kontrol darbu uzdevumi, testi u.c.), kas saistīti ar autortiesību un blakus tiesību objektu aizsardzību, e-kursos tiek ievietoti un izmantoti saskaņā ar autortiesību jomu regulējošajām tiesību normām Latvijas Republikā, kā arī Latvijas Republikai saistošām starptautiskajās nolīgumos reglamentētajām normām par intelektuālo īpašumu.

2.2.2 Bibliotēkas.

2.2.2.1 RTU.

RTU Zinātniskā bibliotēka²⁹ ir valsts nozīmes bibliotēka, kura savu statusu ir ieguvusi bibliotēku akreditācijas rezultātā. Bibliotēkas krājumā ir 1,4 miljoni drukāto dokumentu un e-resursi RTU nozarēm atbilstošās datubāzēs. Bibliotēkas telpu kopējā platība ir 6393 m², no kā 3417 m² ir lasītāju apkalpošanas telpas. Bibliotēkas lietotājiem ir pieejamas 713 darba vietas, kā arī četras grupu telpas un sešas individuālās kabīnes, retumu lasītava un konferenču zāle. Bibliotēka ir pieejama lietotājiem ar kustību traucējumiem.

RTU Zinātniskās bibliotēkas darbības pilnveidošanai un studiju un pētnieciskā darba vajadzību nodrošināšanai ir izveidota Bibliotēkas padome, kurā tiek lemts par bibliotēkas krājuma papildināšanu ar drukātiem izdevumiem un nepieciešamo datu bāzu abonēšanu. Bibliotēkas padomē ir apstiprināta “RTU ZB krājuma komplektēšanas politika”, kas nosaka krājuma veidošanas un attīstības pamatprincipus, atbilstoši RTU studiju un zinātniskās darbības virzieniem. Krājuma papildināšana notiek pēc studiju programmu vadītāju un pētnieku ieteikumiem un piešķirtā finansējuma. Sazinoties ar bibliotēkas Krājuma veidošanas nodaļu par krājuma papildināšanu, vēlamās izdevumus var pasūtīt bibliotēkas mājas lapā, aizpildot pasūtījuma formu, aizpildot pieteikuma anketu, zvanot pa tālruni, vai apmeklējot bibliotēku. Zinātniskā bibliotēka piedāvā ceļvedi, kurā ir apkopotas dažādu

²⁹<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka>

Latvijas un ārzemju izdevniecību un grāmatu veikalu mājaslapas pasūtāmo izdevumu un e-resursu meklēšanai.

Mācību gada laikā RTU Zinātniskā bibliotēka ir pieejama ikvienam interesentam no pirmdienas līdz sestdienai, ar pieeju diennakts lasītavai. Vasaras periodā bibliotēka ir atvērta katru darba dienu ar saīsinātu darba laiku.

2.2.2.2 LU.

LU Bibliotēka iekļauta Kultūras ministrijas Bibliotēku reģistrā (BLB1000). 2017. gada 22. jūnijā saņēmusi Bibliotēkas akreditācijas apliecību un tai atkārtoti piešķirts valsts nozīmes bibliotēkas statuss uz pieciem gadiem.

Bibliotēkas darbības pamatprincips ir tās pakalpojumu pieejamība ikvienam lietotājam, nodrošinot vienādu pakalpojumu klāstu un kvalitāti visās struktūrvienībās. Piedāvāto pakalpojumu daudzveidība, bibliotēkas telpu plānojums un tās darba laiki arī turpmāk būs cieši saistīti ar lietotāju vajadzību nodrošināšanu. Darba dienās bibliotēkas darba laiks ir no 9.00 līdz 21.00, atsevišķās nozaru bibliotēkās no 9.00 līdz 18.00 un sestdienās no 9.00 līdz 17.00.

Dabaszinātņu bibliotēka un Zinātņu mājas bibliotēka LU personālam - studējošajiem, akadēmiskajam, zinātniskajam un vispārējam personālam ir pieejamas 7 dienas nedēļā 24 stundas diennaktī. Dabaszinātņu bibliotēkā LU personālam visu diennakti ir iespēja izmantot brīvpieejas krājumu, pašapkalpošanās iekārtu grāmatu izsniegšanai uz mājām, izmantošanas termiņa pagarināšanai un nodošanai, datorus, mobilo telefonu uzlādi. Iegādājoties Dabaszinātņu bibliotēkā kopēšanas kartes, lietotāji kopēšanas iekārtu var izmantot jebkurā diennakts laikā. Savukārt Zinātņu mājas bibliotēkā LU personālam visu diennakti ir pieejams: brīvpieejas krājums, divas pašapkalpošanās iekārtas grāmatu izsniegšanai uz mājām, izmantošanas termiņa pagarināšanai un nodošanai, kā arī portatīvo datoru izmantošanas pašapkalpošanās siena. LU Bibliotēka ir pirmā Baltijas valstīs, kur ir nodrošināta šāda iekārta un pakalpojums. Pašapkalpošanās iekārta aprīkota ar 36 portatīvajiem datoriem. Portatīvie datori nodrošināti ar licencētām programmām, kas nepieciešamas LU Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātes studējošajiem patstāvīgo darbu veikšanai.

Četras nozaru bibliotēkas klientiem ir atvērtas visu gadu, arī vasaras periodā. Nozaru bibliotēkās tiek nodrošināti visi pakalpojumi, kas veicina patstāvīgu studiju veikšanu. Pakalpojumi tiek sniegti saskaņā ar LU Bibliotēkas lietošanas noteikumiem, kas apstiprināti 2017. gada 1. februārī ar LU rektora rīkojumu Nr. 1/39. Pakalpojumus, atbilstoši lietošanas noteikumiem, var izmantot LU studenti, mācībspēki, personāls, citas bibliotēkas, citu augstskolu studenti, kā arī ikviens iedzīvotājs.

LU Bibliotēka krājumu veido atbilstoši Universitātes studiju un zinātniskā darba virzieniem, kā arī studiju programmu prasībām, tādējādi nodrošinot ar informāciju visus LU studiju līmeņus un zinātniskās pētniecības jomas. Papildinot krājumu ar informācijas resursiem, kā prioritāte ir noteikta e-resursu iegāde.

Krājuma jaunieguvumu komplektēšana tiek veikta saskaņā ar LU centralizēti piešķirto finansējumu, kuru katru gadu apstiprina ar LU rīkojumu. Piešķirtais finansējums tiek izmantots nepieciešamo grāmatu iegādei, nozarē abonēto datubāzu apmaksai un periodisko izdevumu abonēšanai.

Bibliotēka nodrošina informācijas resursu iegādi pēc LU akadēmiskā personāla pasūtījumiem, studentu pašpārvaldes priekšlikuma vai Bibliotēkas darbinieku ierosinājumiem, kas tiek ievadīti LUIS un tos ir apstiprinājis fakultātes dekāns vai izpilddirektors. Tāpat ikviens interesents var ieteikt konkrēta izdevuma iegādi krājumam, iesniedzot savu priekšlikumu mutiski vai rakstiski Bibliotēkas darbiniekiem. Situācijā, ja izteikto priekšlikumu atbalsta konkrētās fakultātes dekāns vai izpilddirektors, Bibliotēka iegādājas interesenta ieteikto izdevumu.

2.2.2.3 Latvijas Nacionālā Bibliotēka.

Papildus universitāšu bibliotēkām, studiju programmā iesaistītajiem studentiem, to vadītājiem, kā arī citām iesaistītajām personām ir pieejams arī Latvijas Nacionālās Bibliotēkā (LNB) pieejamo grāmatu klāsts. LNB atrodams vairāk nekā 4 miljonu vienību liels krājums, kas aptver visas zinātņu nozares ar pamatprofilu humanitārajās un sociālajās zinātnēs. Bibliotēkas lasītājiem pieejami arī speciālie krājumi — retās grāmatas, rokraksti, Letonikas un Baltijas centra kolekcijas, māksla un mūzika, skaņu ieraksti, attēlizdevumi, sīkiespieddarbi, kartes. Bibliotēkā pieejamo literatūru bibliotēkas telpās var lietot bez maksas, iepriekš reģistrējoties bezmaksas lasītāja kartei. Iegūstot bibliotēkas abonementu, literatūru iespējams arī izņemt lietošanai ārpus bibliotēkas telpām.

2.2.2.4 CERN bibliotēka.

Visiem studiju programmā iesaistītajiem studentiem, kā arī citam personālam, kas iesaistīts studenta veiktajā pētnieciskajā darbā CERN, kā piemēram studentu darba vadītājiem, bez maksas pieejams arī CERN bibliotēkā atrodamais grāmatu klāsts. CERN bibliotēka ir specializēta ar CERN darbību saistītajās eksaktajās zinātnēs, kā piemēram daļiņu fizikā, kodolfizikā un paātrinātāju fizikā, kā arī piedāvā plašu literatūras klāstu datormācībā, programmēšanā, elektronikā, daļiņu detektoru darbībā un cietvielu fizikā.

2.2.3 Zinātniskās datubāzes.

Abas iesaistītās universitātes, kā arī CERN, spēj piedāvāt bezmaksas piekļuvi nepieciešamajām zinātniskajām datubāzēm, tajā skaitā *SpringerLink*, *ScienceDirect*, *SCOPUS* un *Web of Science*. Tāpat, abu universitāšu studentu lietošanai tiek piedāvāts *Primo Discovery* datubāzes meklēšana rīku, kas ļauj veikt konkrētu tēmu literatūras meklējumus visās pieejamajās datubāzēs katrā universitātē, kā arī Latvijas bibliotēku kopkatalogā.

Papildus, visam CERN pētniecībā iesaistītajam personālam pieejama CERN Document Server (CDS) zinātniskā datubāze, kas iekļauj CERN pieejamās tēzes, plakātus, konferenču prezentācijas u.tml.

Augstas enerģijas fizikā plaši pieņemts visus zinātniskos rezultātus, kuri tiek publicēti zinātniskajos žurnālos, publicēt arī brīvas pieejas datubāzes, piemēram, *arXiv*. Kā publiski finansēta starptautiska zinātnes organizācija, CERN nosaka, ka visi zinātniskie rezultāti, kas publicēti izmantojot CERN piedāvātos resursus, kā piemēram, CMS eksperimentu, vai veikti ciešā sadarbībā ar CERN, ir obligāti publicējami arī kādā no brīvas piekļuves zinātniskajām datubāzēm. Studiju programmā iesaistītajam personālam un studentiem tādējādi ir pieejama brīva piekļuve visaktuālākajiem zinātniskajiem rezultātiem un atziņām.

2.3 Finansiālā bāze.

Finansējums no valsts pamatbudžeta gan RTU, gan LU tiek noteikts vadoties pēc studiju programmu un tajās studējošo studentu skaita. Valsts piešķirtā finansiālā bāze tiek izmantota ar studiju procesa nodrošināšanu saistīto izdevumu, kā piemēram, komunālo maksājumu, infrastruktūras uzturēšanas, inventāra un iekārtu iegādes, personāla algu, administratīvās iekārtas uzturēšanas un zinātniskās darbības nodrošināšanas noseģšanai, kā arī nodokļu nomaksai. Ar valsts finansējumu nodrošināmo studiju vietu skaits tiek piešķirts pēc pārrunām ar Izglītības un zinātnes ministriju. Studiju bāzes finansējumu no valsts budžeta līdzekļiem piešķir pilna laika studijām. Studiju bāzes finansējuma apmēru nosaka, pamatojoties uz valsts noteikto *budžeta* studiju vietu

Table 1: Studiju programmas ietvaros piedāvāto studiju kursu tematiskās jomas un to finansiālās bāzes nodrošināšanai piemērojamie minimālie koeficienti.

Tematiskā joma	Koeficients	Doktora studiju koeficients
Datorika	1.70	5.10
Elektronika un telekomunikācijas	1.70	5.10
Fizika	1.90	5.70
Inženiergrafika	1.70	5.10
Matemātika un statistika	1.50	4.50
Materiālzinātnes	1.90	5.70
Mehānika, mašīnzinības, mašīnu un aparātu būvniecība	1.70	5.10

skaitu universitātē, kā arī valsts noteiktajām studiju vietas bāzes izmaksām un izglītības tematisko jomu studiju izmaksu koeficientiem. Izglītības tematisko jomu studiju izmaksu koeficienti ir rādītāji, kas nosaka studiju vietas izmaksu apmēru attiecīgajā izglītības tematiskajā jomā attiecībā pret studiju vietas bāzes izmaksām. Augstāk minēto koeficientu noteikšanai tiek izmantotas LR Ministru Kabineta noteikumos³⁰ atrunātās aprēķināšanas metodes un funkcijas. RTU šie koeficienti tiek noteikti atsevišķiem studiju kursiem, kamēr LU šie koeficienti tiek noteikti studiju programmām kopumā. Doktora līmeņa studijām attiecinām papildus koeficients - 3. Uz studiju programmas ietvaros piedāvātajiem obligātajiem un ierobežotās izvēles kursiem attiecināmās tematiskās jomas un to minimālie koeficienti apkopoti tabulā 1.

RTU finansējumu no valsts pamatbudžeta studiju vietu nodrošināšanai attiecīgajā studiju gadā sadala atbilstoši RTU Senāta lēmumam “Par pamatbudžeta, snieguma finansējuma un maksas studentu līdzekļu sadales un izlietojuma metodiku RTU struktūrvienībām” attiecīgajā akadēmiskajā gadā noteikto kārtību (turpmāk – Metodika). Metodika ik gadu tiek pārskatīta un apstiprināta jaunā redakcijā, ņemot vērā nepieciešamās izmaiņas. RTU budžets ir decentralizēts un katrai struktūrvienībai tiek plānots atsevišķi. Budžets vispārīgā nozīmē ir ieņēmumu un izdevumu plāns kādam noteiktam laika posmam, darbam, pasākumam vai funkcijai. RTU ieņēmumi un izdevumi tiek pārvaldīti pēc principiem, ko ir apstiprinājis Senāts, vai ar tam piešķirtajām pilnvarām noteicis finanšu prorektors.

LU budžets tiek veidots saskaņā ar budžeta veidošanas vispārējiem principiem un katram gadam noteikto budžeta kārtību. Studiju virzienu studiju programmu īstenojošā pamatstruktūrvienība plāno studiju maksas ieņēmumus konkrētajam kalendārajam gadam, iesniedzot tos Studiju departamentā, kurš tos apkopo un iesniedz Finanšu un uzskaites departamentā kopējā LU budžetā veidošanai.

Līdztekus valsts finansējumam, abu universitāšu finansiālo bāzi papildina vietējo un ārzemju studentu studiju maksa. Finansējums no vietējiem maksas studentiem tiek iedalīts atbilstoši Metodikai, kur, lai nodrošinātu lielākas maksas studiju programmu attīstības iespējas, jau vairākus akadēmiskos gadus ievērojama saņemtā finansējuma daļa tiek novirzīta studiju programmas direktoram, kas attiecīgi šo finansējumu var izmantot materiāltehniskā nodrošinājuma atjaunošanai, augstāka līmeņa speciālistu piesaistei studiju procesa nodrošināšanai u.tml. Finansējums no ārzemju maksas studentiem attiecīgajā studiju gadā sadala atbilstoši RTU Senāta lēmumam “Par finanšu līdzekļu sadales metodikas apstiprināšanu studiju procesa nodrošināšanai RTU Starptautiskās sadarbības un ārzemju studentu departamentā attiecīgajā akadēmiskajā gadā” (turpmāk – Metodika2). Metodika2 ik gadu tiek pārskatīta un apstiprināta jaunā redakcijā, ņemot vērā nepieciešamās iz-

³⁰<https://likumi.lv/ta/id/149900>

maiņas. 2019./2020. akadēmiskajā gadā RTU veica ievērojamas izmaiņas Metodikā2, lai tuvinātu to Metodikai, tā atvieglojot par studiju programmu īstenošanu atbildīgo darba procesu – gan tuvinot finansējuma sadales periodus, gan principus.

Lai nodrošinātu studiju programmu darbību un ilgtspējīgu attīstību RTU vēsturiski ir ieviesta prakse atbilstoši izmaiņām ārējā un iekšējā vidē pilnveidot Metodiku un Metodiku2 katram akadēmiskajam gadam, tādējādi novēršot arī iespējamus riskus studiju programmas vai tās studiju kursu realizācijas procesā. Izmaiņu procesā ir iesaistītas visas ieinteresētās puses, tādējādi nodrošinot caurskatāmību un caurspīdīgu lēmumu pieņemšanas procesu. Nepieciešamās izmaiņas sākotnēji iniciē RTU finanšu prorektors, papildus izmaiņas var rosināt jebkurš RTU darbinieks par to iesniedzot pieprasījumu RTU finanšu proktoram vai RTU Senāta finanšu un budžeta komisijā.

RTU ir decentralizēts budžets un katrai struktūrvienībai tiek plānots atsevišķi. Budžets vispārīgā nozīmē ir ieņēmumu un izdevumu plāns kādam noteiktam laika posmam, darbam, pasākumam vai funkcijai. RTU ieņēmumi un izdevumi tiek pārvaldīti pēc principiem, ko ir apstiprinājis Senāts, vai ar tam piešķirtajām pilnvarām noteicis finanšu prorektors.

Saskaņā ar Metodiku, finansējums struktūrvienībām tiek iedalīts vai nu atbilstoši finanšu jeb budžeta gadam, vai nu nekavējoties pēc finansējuma saņemšanas. RTU struktūrvienībām finanšu jeb budžeta gads ir no oktobra līdz nākamā gada septembrim, šim laika periodam tiek veikts finansējuma aprēķins un iedale:

- dotācija jeb pamatbudžeta finansējums (valsts budžeta studentu apmācība) tiek iedalīts kā ikmēneša limits – mēnesī struktūrvienībai tiek iedalīta 1/12 no aprēķinātā gada finansējuma;
- maksas studentu finansējums (maksas studentu apmācība, tajā skaitā parādnieku maksas līdzekļi) tiek iedalīti divreiz gadā (oktobrī un aprīlī) kā ikmēneša limits – mēnesī struktūrvienībai tiek iedalīta 1/6 no aprēķinātā semestra finansējuma;
- snieguma finansējums (zinātnes atbalsta finansējums) tiek iedalīts kā ikmēneša limits – mēnesī struktūrvienībai tiek iedalīta 1/12 no aprēķinātā gada finansējuma;
- zinātnes bāzes finansējums (zinātnes atbalsta finansējums) tiek iedalīts kā ikmēneša limits – mēnesī struktūrvienībai tiek iedalīta 1/12 no aprēķinātā gada finansējuma;
- ārzemju studentu maksas finansējums tiek iedalīti vairākas reizes gadā, ievērojot, ka lielākais apjoms par plānoto darba apjomu tiek iedalīts struktūrvienības līdzekļos semestra sākumā – plānots tuvākajos periodos, turpinot salāgot iedales procesu ar maksas studentu iedales procesu, lai atvieglotu struktūrvienību darbu budžeta plānošanas procesā.

RTU katram struktūrvienības vadītājam tiek nodrošināta attālināta piekļuve operatīvai finanšu informācijai par struktūrvienības budžetu, tajā skaitā par plānoto darba apjomu un attiecīgi iedalāmo finansējumu nākamajos periodos par studiju programmu un studiju kursu realizāciju. Balstoties uz šo informāciju, struktūrvienības vadītājs katra finanšu jeb budžeta gada sākumā plāno struktūrvienības darbu, t.sk. atalgojuma jautājumus akadēmiskajam personālam, kas ir pakļauts konkrētajam struktūrvienības vadītājam, un izstrādājot iepirkuma plānu nākamajam gadam atbilstoši studiju programmas vai studiju kursa darbības un attīstības nodrošināšanai utt.

LU studiju virzienu studiju programmu īstenojošā pamatstruktūrvienība plāno studiju maksas ieņēmumus konkrētajam kalendārajam gadam, iesniedzot tos Studiju departamentā, kurš tos apkopo un iesniedz Finanšu un uzskaites departamentā kopējā LU budžeta veidošanai.

Saskaņā ar LU budžeta veidošanas principiem, studiju virziena paredzētie ieņēmumi tiek sadalīti šādi: studiju virziena tiešo un tieši attiecināmo izmaksu (atlīdzība mācībspēkiem, materiālo vērtību

Table 2: Studiju programmā studējošo dinamika vidējam termiņam.

Studenti	2021./22.	2022./23.	2023./24.	2024./25.	2025./26.
Uzņemtie	5	5	6	6	6
no tiem ārzemju	1	1	2	2	2
Kumulatīvi	5	10	16	22	23
no tiem ārzemju	1	2	4	6	7

un pakalpojumu izmaksas, kā arī telpu un citas virzienu realizējošās pamatstruktūrvienības izmaksas) segšanai tiek novirzīti 74%, netiešo izmaksu (visu atbalstošo procesu – informācijas resursi, mārketinga, IT, finanšu uzskaites, pārvaldība, sporta, kultūras un sociālo aktivitāšu nodrošinājums, attīstības programmas) segšanai – 26%. Attiecīgās pamatstruktūrvienības – fakultātes sadarbībā ar Finanšu un uzskaites departamentu plāno savas tiešās izmaksas konkrētajam finanšu gadam.

Finanšu un uzskaites departaments sagatavo kopējo LU budžeta projektu un LU kanclers to virza uz Senāta Finanšu un budžeta komisiju, no kurienes to savukārt virza uz apstiprināšanu LU Senātā. Pēc kārtējā gada budžeta apstiprināšanas konkrētās pamatstruktūrvienības plānotie ieņēmumi un izdevumi tiek importēti LU IT sistēmā, kura ir sasaistīta ar grāmatvedības uzskaites sistēmu un nodrošina iespēju izsekot attiecīgās pamatstruktūrvienības faktiskajai finanšu situācijai visa gada garumā. Par attiecīgās fakultātes finanšu resursu racionālu izmantošanu budžeta ietvaros ir atbildīgs fakultātes dekāns un izpilddirektors, kurš veic operatīvu pamatstruktūrvienības finanšu vadību. Par budžeta izpildes pārraudzību un atbilstošu pārskatu sagatavošanu LU vadībai un kontrolējošajām organizācijām ir atbildīgs Finanšu un uzskaites departaments.

Saskaņā ar augstāk minēto, studiju programmai pieejamā finansiālā bāze ir cieši saistīta ar piesaistīto budžeta un vietējo un ārvalstu maksas studentu piesaisti. Izsverot studiju programmas kapacitāti, studentu dinamikas tendences Latvijā, valsts prioritārās zinātniskās stratēģijas jomas, kā arī studiju programmas jomas pieaugošo popularitāti pasaulē, veikta studiju programmā studējošo skaita dinamikas prognoze vidējam termiņam. Prognožu apkopojums pieejams tabulā 2.

2.3.1 Studentu iesaistes pētnieciskajā darbā nodrošinājums.

Augstāk minētais valsts finansējums, kuru potenciāli papildina studentu studiju maksa, tiek izmantots, lai segtu studiju programmas nodrošināšanas izmaksas iesaistītajām augstskolām, kas ietver akadēmiskā un administratīvā personāla izmaksas, telpu nodrošinājumu, kā arī citas izmaksas, kā piemēram, IT rīku un bibliotēku uzturēšanas izmaksas.

Papildus augstāk minētajam finansējumam, pilnīgai šīs studiju programmas izpildes nodrošināšanai ir nepieciešams finansējums studentu pētnieciskās vides nodrošināšanai, kā piemēram, ilga laika komandējumu, kas aprakstīti sadaļā 3.1, un pētniecības rīku un eksperimentu pieejamības, kas aprakstīta 2.4, izmaksu segšanai. Šī papildus finansējuma paredzamais avots ir atbilstoša un ilgtspējīga Valsts Pētījumu Programma (VPP). Studiju programmai atbilstoša esoša VPP ir programma “Augstas enerģijas fizika un paātrinātāju tehnoloģijas”³¹. Studiju programmā imatrikulētie studenti tiks iesaistīti atbilstošās VPP pētniecības aktivitātēs, kuru rezultātā tiks izstrādāti studentu promocijas darbi.

³¹<https://likumi.lv/ta/id/314077-par-valsts-petijumu-programmu-augstas-enerģijas-fizika-un-paātrinataju-tehnoloģijas>

2.4 Materiāltehniskā bāze.

2.4.1 IT rīku pieejamība.

Gan RTU, gan LU visiem studentiem un darbiniekiem piedāvā brīvu piekļuvi dažāda *Microsoft* programmatūrai, kā piemēram visām nepieciešamajām *MS Office* lietotāj-programmām, kā arī *MS Teams* tele-konferenču programmai. Tāpat šī programmatūra atļauj izmantot datu saglabāšanas mākoņ-pakalpojumus, datu apjomam līdz 1 TB.

Abas universitātes sniedz saviem darbiniekiem un studentiem nodrošina bezmaksas pieslēgumu Wi-Fi tīklam savā attiecīgajā universitātē. Papildus, izmantojot savas universitātes e-pastu kā identifikatoru, gan RTU, gan LU personālam un studentiem ir pieeja starptautiskajam Wi-Fi tīklam *eduroam*, kas ļoti plaši pieejams augstākās izglītības iestādēs, kā arī starptautiskajos zinātniskajos centros, tajā skaitā CERN.

Visiem studiju programmā iesaistītajiem studentiem, kā arī studentu darbus vadošajam personālam tiek sniegta pieeja CERN³² IT infrastruktūrai. Šīs infrastruktūras pamatā ir CERN *User (Lietotāja)* konts, kas sevī ietver universālu pieeju dažādiem CERN IT rīkiem, t.sk. CERN e-pasta adresei. Viens no svarīgākajiem aspektiem ir brīva pieeja *lxplus* dator-tīklam. *Lxplus* ir augstas veiktspējas datorsistēma, kurā pieejams plašs programmēšanas rīku klāsts, kā piemēram dažādas *python*, C++ un *ROOT* rīku versijas. *ROOT* ir augstas enerģijas fizikā plaši izmantota datu apstrādes un vizualizācijas sistēma. Caur piekļuvi *lxplus*, studentiem tiek sniegta piekļuve starptautiskajam augstas veiktspējas skaitļošanas tīklam - *GridPP*. Gadījumā, ja lietotāja autentifikāciju nespēj nodrošināt lietotāja institūts, autentifikāciju šai piekļuvei nodrošina CERN izsniegts sertifikāts.

CERN lietotājiem pieejama *indico* sapulču un konferenču organizēšanas platforma, kā arī ir piekļuve *Vidyo* un *ZOOM* tele-konferenču programmatūras profesionālajām versijām.

2.4.2 Pētniecības rīku un eksperimentu pieejamība.

Kā minēts sadaļā 1.4, gan augstas enerģijas fizika, gan paātrinātāju tehnoloģiju izpēte notiek plašās starptautiskās sadarbībās un izmantojot grandiozus eksperimentus un iekārtas. Lielākā daļa pētniecības, ko veiks studiju programmā studējošie notiks izmantojot šīs eksperimentu un paātrinātāju sistēmas un sadarbības. RTU un LU pētnieciskā darbība, kuru koordinē AEDFPTC, kā arī Latvijas dalība CERN asociētās dalībvalsts statusā, šīs studiju programmas ietvaros uzņemtajiem studentiem piedāvā pilnu piekļuvi attiecīgo eksperimentu un sistēmu infrastruktūrai, kā piemēram CMS eksperimentam, un šajos eksperimentos ievāktajiem datiem. Šī pieeja ir pilnībā nodrošināma izmantojot iepriekš minēto *lxplus* sistēmu, kurai iespējams brīvi pieslēgties attālināti izmantojot brīvas piekļuves programmatūru.

³²Studiju programmas un tajā iekļautās pētnieciskās aktivitātes diversifikācija var nozīmēt darbu citā starptautiskā laboratorijā, piem. DESY, Fermilab, u.c. Šajās laboratorijās pieejamā IT infrastruktūra var virspusēji atšķirties, taču nodrošina līdzīgu pieeju nepieciešamajai IT infrastruktūrai kā CERN.

3 Studiju saturs un īstenošanas mehānisms

3.1 Studiju programmas saturs.

Studiju programmas paredzētais ilgums ir pilni četri gadi, ar iespēju studijas beigt paātrināti, bet ne agrāk kā trīs ar-pus gadus pēc studiju uzsākšanas. Studiju programmā iekļauti divi galvenie studiju novirzieni - augstas enerģijas fizika vai paātrinātāju tehnoloģijas. Studiju programmu īsteno lekcijās un patstāvīgā darbā, kas iekļauj arī patstāvīgu zinātnisko un pētniecisko darbu, tajā skaitā pavadot stažēšanās laiku atbilstošā zinātniskajā centrā, piemēram, CERN, kā arī promocijas darba izstrādi.

Studiju programmas ietvaros apmeklējamo studiju kursi ir dalīti obligātos, ierobežotās izvēles un brīvas izvēlesursos, saņemot 15, 21 un 6 kredītpunktus, respektīvi. Visu lekciju kursu apmeklēšana paredzēta pirmajā studiju gadā, pārejo studiju laiku atvēlot, galvenokārt, pētnieciskajam darbam.

Augstas enerģijas fizikas novirziena (turpmāk - fizikas novirziens) studentiem paredzētie obligātie studiju kursi ir daļiņu fizikas teorija, daļiņu detektori, datorika un programmēšana fiziķiem, datu analīzes statistiskās metodes un radiācijas drošība. Paātrinātāju tehnoloģiju novirziena (turpmāk - paātrinātāju novirziens) studentiem paredzētie obligātie studiju kursi sakrīt ar fizikas novirziena kursiem, paātrinātāju tehnoloģiju kursam aizstājot daļiņu fizikas teorijas kursu. Šie pieci obligātie studiju kursi ir izvēlēti tā, lai ļautu studentiem apgūt visas nepieciešamās pamatzināšanas attiecīgajā studiju novirzienā un padziļinātas zināšanas sev atbilstošajā studiju novirzienā.

Daļiņu fizikas teorija, 8 kredītpunkti, 12 ECTS. Galvenais studiju kurss fizikas novirzienā sniegs pilnu modernās elementārdaļiņu fizikas teorijas pārskatu, no simetrijas grupām un kvantu lauku teorijas pamatiem, līdz pat elementārdaļiņu fizikas Standarta Modeļa aprakstam un fenomenoloģijai. Šis kurss nodrošinās studentus ar mūsdienām atbilstošu teorētisko zināšanu bāzi, kas ļaus studentiem patstāvīgi turpināt pētniecisko darbu šajā zinātnes nozarē.

Paātrinātāju tehnoloģijas, 8 kredītpunkti, 12 ECTS. Galvenais studiju kurss paātrinātāju novirzienā sniegs aktuālu vismodernāko paātrinātāju tehnoloģiju un pilnu paātrinātāju fizikai nepieciešamo teorētisko zināšanu pārskatu. Šis kurss nodrošinās studentus ar mūsdienām atbilstošu teorētisko un praktisko zināšanu bāzi, kas ļaus studentiem patstāvīgi turpināt pētniecisko darbu šajā zinātnes nozarē.

Daļiņu detektori, 2 kredītpunkti, 3 ECTS. Šis kurss ietvers pilnu daļiņu-matērijas mijiedarbības pārskatu un sniegs studentiem izpratni par eksperimentālās augstas enerģijas eksperimentu uzbūvi. Kurss ietvers daļiņu-matērijas mijiedarbības teorētisko bāzi, kā arī ļaus studentiem dziļāk izprast veidu kā tiek iegūti eksperimentālās augstas enerģijas fizikas dati un kā tiek kontrolēti daļiņu paātrinātāji.

Datorika un programmēšana fiziķiem, 2 kredītpunkti, 3 ECTS. Šis kurss ļaus studentam iegūt tālākam pētnieciskajam darbam augstas enerģijas fizikā vai paātrinātāju tehnoloģijās vitāli nepieciešamās datorikas un programmēšanas prasmes, ieskaitot pamatprasmes Python un C++ programmēšanas valodās. Papildus kurss nodrošinās studentu ar tādu papild-programmatūru lietošanas pamatzināšanām kā Git un LaTeX.

Datu analīzes statistiskās metodes, 2 kredītpunkti, 3 ECTS. Šis kurss sniegs studentam nepieciešamo matemātiskās un statistiskās analīzes bāzi, lai varētu veiksmīgi veikt patstāvīgu pētniecisko darbu gan doktorantūras studiju laikā, gan pēc tām. Iegūtās zināšanas ļaus studentam dziļāk

izprast pētniecības darba laikā iegūtos datus un informāciju, to kvalitāti un to nozīmību.

Radiācijas drošība, 1 kredītpunkti, 1.5 ECTS. Šis obligātais studiju kurss ir nepieciešams, lai sniegtu studentiem absolūti nepieciešamu izpratnes līmeni saistībā ar jonizējošās radiācijas starojumu. Kurss sniegs informāciju par dažādiem jonizējošā starojuma veidiem, par metodēm, kā aizsargāties no negatīvām radiācijas sekām un kā nodrošināt personīgo un apkārtējo drošību darbojoties ar jonizējošā starojuma avotiem. Papildus izpratnei, studenti iegūs arī radiācijas drošības sertifikātu, kas ļaus studentiem veikt darbības ar vidējas bīstamības radiācijas avotiem.

Obligāto studiju kursu saturs ir pilnībā atbilstošs un pietiekams, lai sagatavotu augsti kvalificētus un starptautiski konkurētspējīgus pētniekus attiecīgajos zinātnes virzienos. Papildus obligātajiem studiju kursiem, studiju programma piedāvās arī speciāli veidotus ierobežotās izvēles studiju kursus: ievads daļiņu fizikā, matemātika daļiņu fizikai, relativitāte un kosmoloģija, daļiņas medicīnas fizika, datu zinātne un mašīnmācība fizikai, laboratoriju praktikums elektronikā un ievads CAD datormodelēšana. Šie kursi ne tikai nodrošinās studentus ar plašāku atbilstošu zināšanu kopu, bet arī palīdzēs vēl dziļāk un ciešāk savstarpēji sasaistīt obligāto kursu saturu, ļaujot abu novirzienu studentiem iegūt starpdisciplināru zināšanu bāzi.

Ievads daļiņu fizikā, 2 kredītpunkti, 3 ECTS. Šī kursa mērķis ir novērtēt un izlīdzināt fizikas novirziena studentu teorētisko zināšanu līmeni, kā arī piedāvāt paātrinātāju novirziena studentiem izprast augstas enerģijas daļiņu fizikas pamatus.

Matemātika daļiņu fizikai, 4 kredītpunkti, 6 ECTS. Šis kurss ļaus ieinteresētajiem studentiem vēl dziļāk izprast tādus elementārdaļiņu fizikas teorētiskos un matemātiskos pamatprincipus, kā *Lie* algebra un *Fourier* transformācijas.

Relativitāte un kosmoloģija, 4 kredītpunkti, 6 ECTS. Modernā kosmoloģija ir otrs no diviem visfundamentālākajiem fizikas pētniecības virzieniem, kas, atšķirībā no augstas enerģijas fizikas, pēta mūsu Visuma vislielākajā mērogā. Šis kurss nodrošinās studentus ar iespēju vēl plašāk izprast mūsu Visuma fizikas likumus, nosedzot tādas fundamentālas fizikas teorijas kā Vispārējā relativitāte.

Daļiņas medicīnas fizikai, 4 kredītpunkti, 6.0 ECTS. Šī kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar daļiņu fizikas un paātrinātāju tehnoloģiju pielietojanu medicīnā. Studentiem tiks sniegts padziļināts ieskats radioterapijā, brahiterapijā un radioķirurģijā un sagatavos studentus potenciālai karjerai radioloģijā.

Datu zinātne un mašīnmācība fizikai, 4 kredītpunkti, 6 ECTS. Šis kurss sniegs studentiem iespēju iegūt pamatzināšanas un vispārēju izpratni par mūsdienīgu datu zinātnei un mašīnmācību, kā arī detalizēti izklāstīs un ļaus apgūt tādus datu zinātnes un mašīnmācības pamataspektus, kuri tiek plaši pielietoti augstas enerģijas fizikas eksperimentos.

Laboratoriju praktikums elektronikā, 3 kredītpunkti, 4.5 ECTS. Šī kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar daļiņu detektoros un paātrinātājos izmantojamo elektronisko komponentu darbības principiem. Kursā ietvaros students iegūs vispārēju sapratni par materiāliem, iekārtām un sistēmām, kas tiek plaši pielietotas augstāk minētajos pētniecības virzienos, kā arī sniegs pamatprasmes to izmantošanā.

Ievads CAD datormodelēšanā, 3 kredītpunkti, 4.5 ECTS. Datormodelēšana ir inženierzinātnēs ār-

Table 3: Studiju programmas kursu un kredītpunktu kopsavilkums. HEP001 obligāti apgūstams fizikas novirziena studentiem, HEP700 obligāti apgūstams paātrinātāju novirziena studentiem. Šie kursi tiek piedāvāti pretējā novirziena studentiem kā ierobežotās izvēles studiju kursi.

Kods	Nosaukums		KP (LV)	ECTS
A	Obligātie studiju kursi		15	22.5
HEP001	Daļiņu fizikas teorija	-	8.0	12.0
HEP700	-	Paātrinātāju tehnoloģijas	8.0	12.0
HEP003	Daļiņu detektori		2.0	3.0
HEP004	Datorika un programmēšana fizikai		2.0	3.0
Mate7018	Datu analīzes statistiskās metodes		2.0	3.0
Medi1752	Radiācijas drošība		1.0	1.5
B	Ierobežotās izvēles studiju kursi		21	32.5
HEP007	Ievads daļiņu fizikā		2.0	3.0
Fizi7072	Fundamentālā matemātika daļiņu fizikai		4.0	6.0
Fizi7071	Relativitāte un kosmoloģija		4.0	6.0
HEP010	Daļiņas medicīnas fizikai		4.0	6.0
HEP011	Datu zinātne un mašīnmācība fizikai		4.0	6.0
HEP015	Laboratoriju praktikums elektronikā		3.0	4.5
HEP013	Ievads CAD datormodelēšanā		3.0	4.5
HEP700	Paātrinātāju tehnoloģijas	-	8.0	12.0
HEP001	-	Daļiņu fizikas teorija	8.0	12.0
C	Brīvās izvēles studiju kursi		6.0	9.0
VSL711	Latviešu valoda ārzemju studentiem		1.0	1.5
VID705	Speciālā angļu valoda		2.0	3.0
dažādi	citi atbilstoša līmeņa brīvi izvēlēti studiju kursi		≤ 6.0	≤ 9.0
E	Gala/valsts pārbaudījums		150.0	225.0
	Zinātniskais darbs Promocijas darba izstrāde Promocijas darba aizstāvēšana (<i>viva voce</i>)		150.0	225.0

kārtīgi plaši izmantota dizaina un prototipēšanas metode un ir neaizstājama augstas precizitātes iekārtu, kā daļiņu detektori un paātrinātāji, izstrādes procesā. Kursa ietvaros studenti tiks iepazīstināti ar datormodelēšanas programmatūru, kā arī apgūs pamatiemaņas to izmantošanā.

Visbeidzot, studiju programmas ietvaros studentiem tiks dota iespēja apmeklēt brīvas izvēles kursus, vismaz sešu kredītpunktu apjomā. Paredzētā studiju programmas instruktāžas pamatvaloda ir angļu valoda, tāpēc brīvās izvēles kursu klāsts iekļauj arī latviešu valodas pamatu apguves kursu - VSL711³³. Tāpat, lai nodrošinātu studējošajiem nepieciešamo angļu valodas līmeni, brīvās izvēles kursu klāsts iekļauj arī angļu valodas kursus, kā piemēram speciālās angļu valodas kursu VID705. Piedāvāto kursu kopsavilkums pieejams Tabulā 3.

Augstāk minētie obligātie un ierobežotās izvēles studiju kursi ir veidoti par pamatprincipiem ievērojot mūsdienīgumu, atbilstību un starpdisciplināritāti. Studiju programmas novirzienu galvenie kursi, HEP001 un HEP700, kuri obligāti apgūstami attiecīgi fizikas novirziena un paātrinātāju novirziena studentiem, piedāvā vismūsdienīgāko specifiskā pētniecības virziena zinātnisko pārskatu.

³³ Atbilstošās situācijās, šis studiju kurss kā obligāts paredzēts ārvalstu doktorantiem.

Starpdisciplināritātes veicināšanai, šie paši studiju kursi, kā ierobežotās izvēles kursi, tiek piedāvāti pretējā virzienā studentiem. Līdzīgi, visi atlikušie obligātie un ierobežotās izvēles studiju kursi ir izvēlēti tā, lai veicinātu starpdisciplināritāti starp studiju programmas piedāvātajiem fundamentālās zinātnes un inženierzinātnes aspektiem. Piedāvātie studiju kursi ir visaptveroši, atbilstoši un pilnībā pietiekami, lai spētu sniegt studentiem visas nepieciešamās zināšanas, kompetences un prasmes, veiksmīgas pētnieciskās karjeras turpināšanai.

Studiju programmas laikā studenti pēc individuāla plāna veic pētniecisko darbu 150 kredītpunktu apmērā augstas enerģijas fizikā un/vai paštrūcētāju tehnoloģijās.

Studiju programmas laikā veiktā pētnieciskā darba rezultātā studenti sagatavo zinātnisko darbu (disertāciju), kuru iesniedz RTU vai LU promocijas padomē.

Doktorantūras studijas paredzētas 4 gadiem, kas sadalīti 8 studiju pusgados. Studiju ilgums pilna laika studijās ir 4 gadi (48 nedēļas \times 4 = 192 nedēļas). Studiju apjoms doktora studijās ir 192 KP (1 KP/nedēļā \times 192 nedēļas). Programmas apjoms un kopējais studiju ilgums ir vienāds studentiem ar dažādu iepriekš iegūto izglītību: 192 KP – pilna laika studijām. Programmu var apgūt reflektanti ar akadēmiskā vai profesionālā maģistra grādu dabaszinātnēs, inženierzinātnēs un/vai tehnoloģijās un tam pielīdzināmo izglītību. Reflektantiem, kuri ir ieguvuši akadēmiskā maģistra vai profesionālā maģistra līmeņa izglītību ar dabaszinātnēm, inženierzinātnēm un/vai tehnoloģijām nesaistītā zinātnes nozarē, ir jākārtos iestājpārbaudījums vai ir jāpamato vērā ņemama darba pieredze, kas ietver atbilstošas priekšzināšanas inženierzinātņu un tehnoloģiju zinātnes nozarē. Individuāli novērtējot studiju laikā veikto darba apjomu un ar darba vadītāja piekrišanu, pieļaujama disertācijas iesniegšana paštrūcēti, taču ne agrāk kā 3 gadus pēc studiju uzsākšanas.

Studentu pētnieciskais darbs tiek veikts atbilstošu projektu, Fundamentālo un lietišķo pētījumu (FLPP) vai VPP ietvaros, piemēram, kā daļa no VPP programmas “Augstas enerģijas fizika un paštrūcētāju tehnoloģijas”. Pētnieciskais darbs tiek veikts sadarbībā ar atbilstošiem starptautiskajiem zinātniskajiem centriem, piemēram, CERN, un iekļaujoties atbilstošā pētnieciskajā eksperimentā un/vai grupā, piemēram, CMS eksperimentā. Studiju programmas laikā studentiem paredzēts pavadīt ilga laika komandējumu (ILK) augstāk minētajā starptautiskajā pētnieciskajā laboratorijā. ILK pavadītais laiks tiek uzskatīts par stažēšanās laiku. Optimālais ILK pavadāmais laiks ir no 12 līdz 24 mēnešiem, studiju otrajā un/vai trešajā gadā. Gadījumā, ja attaisnojošu iemeslu dēļ laika pavadīšana starptautiskajā laboratorijā studentam nav iespējama, students veic pārrunas ar savu darba vadītāju, rodot atbilstošu risinājumu studiju turpināšanai Latvijā.

Atrašanās ILK ir stipri atbalstāma. Atrodoties laboratorijā, kur bāzēts studenta pētnieciskajā darbā izmantotais eksperiments, piemēram, CMS detektors, studentam sniedz iespēju piedalīties papildus prasmes un kompetences paaugstinošās aktivitātēs, kā piemēram, piedaloties eksperimenta uzturēšanā kā *shift* (maiņu) personālam eksperimenta kontrol-telpā. Atrodoties ILK, studentam rodas piekļuve ārkārtīgi plašam un augsti kvalificētam pētnieku un zinātnieku pulkam, kas sniedz iespējas uzņemt papildus zināšanas un iegūt papildus prasmes un kompetences. Visbeidzot, atrodoties ILK, studentam ir iespēja iepazīt studentus no citām valstīm un iegūt kontaktus, kas noderīgi tālākas pētnieciskās karjeras attīstībai. ILK nodrošināšana tiek veikta izmantojot līdzekļu piesaistes metodes, kas aprakstītas sadaļā 2.4.2.

Papildus augstāk minētajiem studiju kursiem, pētnieciskajai aktivitātei, kā arī ILK, studentiem, iespēju robežās, tiks piedāvāts veikt pamatstudiju līmeņa studiju kursus apgūstošo studentu studiju programmu īstenojošajās universitātē/-s, piemēram, darbojoties kā laborantiem praktisko studiju pasniegšanas kursu procesā, tādējādi iegūstot vai stiprinot studējošā pedagogiskās prasmes. Līdzīgi, pedagogisko iemaņu un teorētisko zināšanu stiprināšanai, tiks atbalstīta studentu savstarpējā prasmju un zināšanu apmaiņa studiju programmas ietvaros, proti, uzsverot nepieciešamību trešā un ceturtā kursa studentiem palīdzēt apmācīt un trenēt pirmā un otrā kursa studentus.

Augstāk minētie studiju kursi, stažēšanās starptautiskajā laboratorijā un studiju laikā veiktais

pētnieciskais darbs ir mūsdienīgi, zinātniskajām tendencēm atbilstoši un iekšēji cieši saistīti. Studiju programmas joma ir universitāšu stratēģijām⁵⁶, kā arī Latvijas zinātnes attīstības stratēģijai, kas ietver Latvijas pievienošanās CERN asociētās dalībvalsts statusā³⁴, atbilstoša.

Studiju programmas ietvaros iegūst doktora zinātnisko grādu augstas enerģijas fizikas un paātrinātāju tehnoloģijās un tiek sagatavoti plaša profila starptautiski konkurētspējīgi augstākās kvalifikācijas dabaszinātņu un inženierzinātņu speciālisti ar integrētu izglītību un sistēmisku domāšanu, patstāvīgā zinātniskā un pedagoģiskā darba prasmēm, zināšanām un iemaņām darbam tautsaimniecības iestādēs, kuri var strādāt zinātniski pētnieciskajos institūtos, inženieruzņēmumos, pašvaldībās, ministrijās, vides kvalitātes pārraudzības iestādēs, kā arī darboties kā zinātnisko sasniegumu vērtētāji, starptautisko organizāciju eksperti u.c. Studiju programma, kā arī tās mērķi un saturs atbilst iesaistīto universitāšu nolikumiem^{35 36}.

3.2 Studiju programmas īstenošanas mehānisms.

Studiju programma tiek īstenota divās universitātēs, RTU un LU. Katra no universitātēm primāri nodrošina daļu no studiju kursiem, otrai universitātei attiecīgos kursus nosedzot sekundāri. Sekojoši, eksamināciju un novērtējumu specifiskos studijuursos veic par studiju kursu atbildīgais mācībspēks attiecīgajā universitātē. Par vispārējo studenta eksamināciju un novērtējumu, kas iekļauj atsevišķu studiju kursu novērtējuma apkopojumu, gan attiecīgajā universitātē primāri, gan sekundāri nodrošinātajosursos, atbild studiju programmas padome; par promocijas darbu kvalitāti atbild studenta darba vadītājs un par studenta promociju tā universitāte, kuras promocijas padomē students iesniedzis savu promocijas darbu. Studiju programmas īstenošana un studentu eksaminācija un novērtēšana atbilst RTU³⁷ un LU³⁸ vērtēšanas nolikumiem, kuri ir atbilstoši Latvijas Republikas (LR) augstskolu likumam³⁹.

3.2.1 RTU.

Studiju rezultātu vērtēšana RTU notiek saskaņā ar augstāk minēto vērtēšanas nolikumu un nolikumu par noslēguma pārbaudījumiem Rīgas Tehniskajā universitātē⁴⁰. Pedagoģiskās metodes, studiju kursu struktūru un vērtēšanas metodes izvēlas par studiju kursu atbildīgie mācībspēki, atbilstoši kursa satura un programmas specifikai, kā arī studējošo vajadzībām. Akadēmiskajam personālam tiek organizēti kursi un semināri par jaunākajām mācību un pedagoģiskajām metodēm, kā arī tiek veicināta kvalifikācijas paaugstināšanas kursu apmeklēšana gan fakultātes iekšējos pasākumos, gan RTU mērogā, gan starptautiski. RTU Akadēmiskās izcilības centrs organizē akadēmiskā personāla pilnveides pasākumus universitātes līmenī.

Ar katra studiju kursa specifiskajiem vērtēšanas kritēriji mācībspēkam ir jāiepazīstina studenti pirmajā nodarbībā, tie tiek publicēti kursa e-studiju vidē.

Studiju programmas izstrāde un licencēšana ir pakārtota studiju programmai atbilstošā studiju virziena akreditācijas gadam. Studiju programmas īstenošanas uzsākšana tiek plānota, lai uz studiju virziena novērtēšanu jaunajā studiju programmā būtu studējošie. Iesniedzot studiju programmai atbilstošā studiju virziena pašnovērtējuma ziņojumu, tajā netiks iekļauta RTU studiju programmu attīstības un konsolidācijas plānā kā studiju virzienā slēdzamas norādītās esošās studiju

³⁴<https://likumi.lv/ta/id/313721-ministru-kabineta-sedes-protokols>

³⁵https://www.rtu.lv/writable/public.files/RTU_4.4._rtu_doktoranturas_nolikums_25062012.pdf

³⁶<https://www.lu.lv/gribustudet/normativie-dokumenti/>

³⁷https://www.rtu.lv/writable/public.files/RTU_1_studiju_rezultatu_vertesanas_nolikums.pdf

³⁸ "Studiju kursu pārbaudījumu organizēšanas kārtība Latvijas Universitātē".

³⁹<https://likumi.lv/doc.php?id=37967>

⁴⁰https://www.rtu.lv/writable/public.files/RTU_nolikums_par_nosluga_prbaudjumiem_.pdf

programmas. Ja slēdzamo studiju programmu studējošie studijas nepabeigs studiju virziena akreditācijas gadā un ja viņi vēlēties turpināt studijas, tad studējošiem, saskaņā ar studiju līgumu, tiks piedāvāts studijas turpināt jaunajā studiju programmā vai citā izglītības iestādē (augstskolā).

Slēdzamo studiju programmu studējošiem, kuri studijas vēlēties turpināt jaunajā studiju programmā, tiks piemērota RTU studiju prorektora 2016. gada 4. aprīļa kārtība “Par citās augstskolās un studiju programmās apgūto studiju kursu atzīšanu”⁴¹.

3.2.2 LU.

Atbilstoši Latvijas Republikas “Augstskolu likumam” izstrādāts LU iekšējais normatīvs “Latvijas Universitātes studiju kursu izstrādes un aktualizācijas kārtība”, kas nosaka, ka informācija par katra studiju kursa apguves uzsākšanas nosacījumiem, mērķi, uzdevumiem, prasībām kredītpunktu iegūšanai, studiju kursa saturu, studiju procesa organizāciju kontaktnodarībās, studējošo patstāvīgo darbu organizāciju un uzdevumiem, plānotajiem studiju rezultātiem (zināšanas, prasmes, kompetence) un to pārbaudes metodēm un vērtēšanas kritērijiem, ir iekļaujama visos studiju kursu aprakstos, kas studentiem pieejami LU Informatīvajā sistēmā (LUIS) un LU e-studiju vidē. Studējošo rezultātu vērtējumu reģistrēšana un uzskaitē notiek atbilstīgā studiju kursa e-vidē. LU katrai studiju programmai un katram studiju kursam ir formulēti studiju rezultāti kā zināšanu, prasmju un kompetences kopums. Studiju programmu kursi ir izstrādāti, ievērojot pakāpenības un pēctecības principus.

Sākot studijas, studējošie tiek informēti par studiju organizāciju un īstenošanu atbilstošajā studiju programmā, bet, sākot katra atsevišķa studiju kursa apguvi, docētāji informē par kursa organizāciju, saturu, apguves prasībām, plānotajiem studiju rezultātiem, pārbaudījumiem un vērtēšanas kritērijiem, kā arī izskaidro studiju kursa būtību kopējo programmas studiju rezultātu sasniegšanā. Studējošie var iepazīties ar studējošo sekmju vērtēšanas kritērijiem un nosacījumiem un saistošajām procedūrām studiju kursu aprakstos un e-studiju vidē, kā arī katra studiju kursa apguves sākumā pirmajā nodarbībā, kad katrs docētājs iepazīstina studējošos ar kursa apguves organizāciju, prasībām īsumā raksturo starp-pārbaudījumu un noslēguma pārbaudījumu prasības, vērtēšanas kritērijus un pārbaudījumu norises kārtību, nemainot šīs prasības un vērtēšanas kritērijus semestra laikā.

Studiju kursu pārbaudījumu organizēšana un studējošo sasniegumu vērtēšana notiek atbilstīgi saskaņā ar “Augstskolu likumu” un LU Satversmi izstrādātajai “Studiju kursu pārbaudījumu organizēšanas kārtībai Latvijas Universitātē” (LU Senāta 29.06.2015. lēmums Nr. 211), kas piemērojama visu līmeņu LU studiju programmās reģistrēto pilna un nepilna laika studējošo studiju rezultātu vērtēšanai.

3.2.3 Pārbaudījumi un to novērtējums.

Katrā studiju kursā ir divi pārbaudījumu veidi: starp-pārbaudījumi (starp-pārbaudījumu kopējais vērtējums ne mazāk kā 50% no kopējā vērtējuma) un studiju kursa noslēguma pārbaudījums (vērtējums ne mazāk kā 10% no kopējā vērtējuma). Pārbaudījumi var tikt īstenoti rakstveidā vai mutvārdos, vai kombinētā formā (rakstveidā un mutvārdos). Studējošo sasniegumu novērtēšanai tiek izvēlēta pārbaudījumu forma un metodes, kas atbilst mācību metodēm, kādas izmantotas studiju procesā kontakt-nodarībās un studējošo patstāvīgā darba organizēšanā.

Eksāmena kārtošana ir obligāta prasība, lai iegūtu kredītpunktus par studiju kursa apguvi. Starp-pārbaudījuma vērtēšanas kārtību un kritērijus atbilstoši studiju kursa specifikai nosaka atbildīgā struktūrvienība. Studiju kursa apguves vērtējumu aprēķina sekmju reģistrēšanas sistēmā

⁴¹https://www.rtu.lv/writable/public_files/RTU_1_rtu_studiju_reglaments_04.04.2016_par_studiju_kursu_atzanu.pdf

pēc kursa aprakstā noteiktā algoritma, ņemot vērā starp-pārbaudījumos un eksāmenā iegūtos vērtējumus, un reģistrē pārbaudījuma protokolā.

Starp-pārbaudījumu veidi ir: kontroldarbs, patstāvīgais darbs, praktiskais darbs, laboratorijas darbs, ziņojums, referāts un citi darba veidi atbilstoši studiju kursa specifikai. Starp-pārbaudījumu skaits un veids ir noteikts studiju kursa aprakstā. Lai studējošais iegūtu vērtējumu par kursa apguvi, eksāmenā iegūtajam vērtējumam jābūt sekmīgam. Kursa apguvi var vērtēt kā sekmīgu arī tad, ja eksāmens ir nokārtots nesekmīgi un šāda iespēja noteikta studiju kursa aprakstā. Atbilstoši studiju kursa specifikai var noteikt arī prasības nodarbību apmeklējumam. Katra studiju kursa noslēgumā ir studiju kursa noslēguma pārbaudījums: eksāmens vai aizstāvēšana. Kursa darba, noslēguma darba projekta un semestra darba aizstāvēšanas un vērtēšanas kārtība noteikta universitāšu normatīvajos aktos.

Studiju rezultāti tiek vērtēti 10 ballu skalā. Ja to atļauj ārējie normatīvie akti, tad, saņemot universitātes prorektora atļauju, studiju rezultātus var vērtēt ar “ieskaitīts” vai “neieskaitīts”. Kursu uzskata par sekmīgi apgūtu, t.i., vērtējums ir sekmīgs, ja vērtējums 10 ballu skalā nav zemāks par “4” (gandrīz viduvēji) vai ir “ieskaitīts”. Šajā gadījumā studējošais iegūst kredītpunktus par konkrētā kursa apguvi. Studentu zināšanu, prasmju un kompetences vērtēšanai katrā studiju kursā 10 ballu sistēmā izmanto iepriekš aprakstītus studiju rezultātu kritērijus.

Novērtēšanas metožu un procedūru atbilstība studiju programmu mērķu sasniegšanai un studējošo vajadzībām tiek analizēta un pilnveidota, ņemot vērā docētāju pieredzi, analizējot studējošo sasniegtos studiju rezultātus un studentu aptauju rezultātus salīdzinot vairākos akadēmiskajos gados. Docētāji sistemātiski analizē savu pieredzi, sadarbojas ar kolēģiem, analizē studējošo sasniegumus un pilnveido kursu aprakstus, nepieciešamības gadījumā izstrādājot jaunus, plānotajiem studiju rezultātiem atbilstīgus vērtēšanas kritērijus.

Vērtējot studiju rezultātus, tiek ievēroti Nr.240 (13.05.2014.) “Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu” formulētie vērtēšanas pamatprincipi:

- **vērtēšanas atklātības princips** — atbilstoši izvirzītajam studiju programmas mērķim un uzdevumiem, kā arī studiju kursu mērķim un uzdevumiem universitāte ir noteikusi prasību kopumu studiju rezultātu vērtēšanai;
- **vērtējuma pārskatīšanas iespēju princips** — universitāte noteikusi iegūtā vērtējuma pārskatīšanas kārtību;
- **vērtējuma obligātuma princips** — nepieciešams iegūt sekmīgu vērtējumu par visa studiju programmas satura apguvi;
- **vērtēšanā izmantoto pārbaudes veidu dažādības princips** — studiju programmas apguves vērtēšanā izmanto dažādus pārbaudes veidus;
- **vērtējuma atbilstības princips** — pārbaudes darbā studentam tiek dota iespēja apliecināt zināšanas, prasmes un kompetenci atbilstošos uzdevumos un situācijās; pārbaudēs iekļaujamais saturs atbilst kursu programmās noteiktajam saturam.

3.2.4 Student-centrēta pieeja.

Studiju programmas īstenošanas mehānisms nodrošina un aktīvi veicina student-centrētas izglītības pieeju un ievēro tās principus⁴², gan pasniedzot studiju kursus, gan atbalstot studenta pētniecisko darbu un promocijas darba izstrādi.

⁴²http://www.aic.lv/portal/content/files/Informativs_zinojums_SCL_listenosana_Latvija.pdf

Pasniedzot studiju kursus tiek respektēta studentu mācību stilu un pieejas dažādība, kā arī atšķirīgu interešu atspoguļojums uz specifisku kursu novērtējuma rezultātiem. Tiek izvēlētas tādas pedagoģiskās metodes, kas maksimāli veicina studentu mācīšanās motivāciju un līdzdalību studiju procesā.

Pētnieciskā darba un promocijas darba laikā tiek respektēta studentu darba stilu un pieejas dažādība, kā arī tiek aktīvi atbalstīts un ņemts vērā studenta darba pašnovērtējums. Lai palīdzētu studentam sasniegt maksimāli iespējamo pētnieciskā darba izcilību, studentam tiek nodrošināta patstāvīga piekļuve savam darba vadītājam, personā, attālināti vai elektroniski. Vismaz reizi mēnesī obligāta organizēta studenta - vadītāja tikšanās, kuras laikā tiek pārrunāts studenta veiktais, radušās problēmas un to pārvarēšanas iespējas, kā arī turpmākā pētnieciskā darba stratēģija. Šādās tikšanās reizēs pārrunātais tiek pierakstīts un saglabāts, ievērojot konfidencialitātes principus.

Istenojot iekšējo kvalitātes nodrošināšanas politiku, studiju programma tiks īstenotas tā, lai studenti tiktu iedrošināti aktīvi iesaistīties studiju procesa pilnveidošanā. Pastāv kārtība un procedūras studentu ierosinājumu iesniegšanai un sūdzību risināšanai, kā arī studentu apelāciju izskatīšanai, kur studentam iespējams izmantot studentu - vadītāju tikšanos konspektus savas pozīcijas aizstāvībai. Studiju procesa pilnveidē tiek izvērtēti un ņemti vērā studentu aptauju rezultāti.

3.3 Studējošo prakses nodrošinājums.

Prakses nodrošinājums uz aprakstīto studiju programmu nav tieši attiecināms. Vienlaicīgi, prakses laika aizvadīšana atbilstošā iestādē Latvijā vai ārvalstīs šīs studiju programmas laikā nav izslēgta. Atbilstošu iespēju rašanās gadījumā students veic pārrunas ar savu darba vadītāju, kurš savukārt informē programmas direktoru. Ja prakses iespēja novērtēta kā atbilstoša un ar pozitīvu ietekmi uz studenta studijām un karjeru, students, darba vadītājs un programmas direktors kopā veic nepieciešamos un attiecīgos lēmumus un administratīvās darbības šīs iespējas nodrošināšanai. Šādos gadījumos, prakses laiks tiek aizvadīts saskaņā ar RTU ⁴³ un LU ⁴⁴ prakses nolikumiem.

Vispārēji, prakses vietā studentam paredzēts aizvadīt ILK stažēšanās laiku atbilstošā pētnieciskajā laboratorijā, kā aprakstīts sadaļā 3.1.

3.4 Studiju programmas kvalitātes nodrošināšanas sistēma.

RTU iekšējā kvalitātes vadības sistēma darbojas atbilstoši RTU Senāta sēdē apstiprinātajai Izcilības pieejai⁴⁵, kā arī RTU Senāta sēdē aktualizētai RTU Kvalitātes politikai⁴⁶. Kvalitātes politika vērsta uz RTU misijas īstenošanu un stratēģisko mērķu – zinātniskās darbības, studiju, infrastruktūras, organizācijas izcilības un atpazīstamības sasniegšanu. Kvalitātes politika veido RTU stratēģijas īstenošanas ietvaru, pētniecības, studiju procesa un organizācijas attīstības un pilnveidošanas ceļus. Papildus kopējiem RTU kvalitātes vadības pasākumiem ir izveidotas studiju virzienu komisijas, kuras pienākumus un darbības reglamentē RTU Senāta sēdē apstiprināts “Studiju virziena komisijas nolikums”⁴⁷.

LU iekšējās kvalitātes vadības sistēma, galvenokārt, balstīta uz LU Senāta sēdēs apstiprinātajiem

⁴³https://www.rtu.lv/writable/public.files/RTU_par_prakses_organizšanas_kartibas_rigas_tehniskaja_universitate_apstiprinasanu_jauna_redakcija.pdf

⁴⁴https://www.ppmf.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/ppmf/Prakse/prakses_organizšanas_kartiba.pdf

⁴⁵<https://www.rtu.lv/lv/universitate/strategija/rtu-izcilibas-pieeja>

⁴⁶<https://www.rtu.lv/lv/universitate/dokumenti/kvalitates-politika>

⁴⁷https://www.rtu.lv/writable/public.files/RTU_studiju_reglaments_4.7._studiju_virziena_komisijas_nolikums_29.04.2019.pdf

kvalitātes politikas⁴⁸ un kvalitātes rīcībpolitikas⁴⁹ dokumentiem. LU kvalitātes politikas mērķis ir sekmēt universitātes virzību uz nepārtrauktu kvalitātes pilnveidi, vīzijas, misijas un pamatnostādņu īstenošanu un stratēģiskās attīstības mērķu sasniegšanu, nosakot ar kvalitāti saistīto principu un to sasniegšanai nepieciešamo rīcību kopumu zinātnē, studijās un sadarbībā ar sabiedrību.

Abas universitātes ir Eiropas kvalitātes fonda, EFQM (*European Foundation for Quality Management*)⁵⁰, biedri, pievienojoties vispasaules kvalitātes sadarbības tīklam, un kā kvalitātes nodrošināšanas metodi izmanto EFQM modeli. Tāpat abu universitāšu izcilības pieejas un kvalitātes nodrošināšanas politika ir balstīta uz Eiropas asociācijas kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā izstrādātajiem standartiem un vadlīnijām kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā, ESG (*Standards and Guidelines for Quality Assurance in European higher Education Area*)⁵¹, kā arī atbilst Eiropas asociācijas kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā, ENQA (*European Association for Quality Assurance in Higher Education*)⁵², standartiem un vadlīnijām.

Studiju kursu un satura kvalitātes, studentu iesaistes un studentu - mācībspēku atgriezeniskās saisties nodrošināšanai, abās universitātēs notiek regulāri aptauju cikli, kurus, reglamentē, attiecīgi, RTU nolikums "Par studentu aptaujām studiju process novērtēšanai"⁵³ un LU "Regulāro aptauju organizēšanas kārtība studiju procesa novērtēšanai Latvijas Universitātē"⁵⁴.

Abu universitāšu kvalitātes nodrošināšanas prasības ir vienlīdzīgas un tajās noteiktie procesi savstarpēji sakrītoši. Tā rezultātā, katrai universitātei ievērojot savus kvalitātes nodrošināšanas principus un mehānismus, tiek automātiski nodrošināti arī otras universitātes, kā arī studiju programmai paredzētie kvalitātes nodrošināšanas principi un mehānismi. Iesaistīto universitāšu, to darbinieku, mācībspēku vai studentu pretenziju, citu radušos problēmu, kā arī kvalitātes politikas izmaiņu gadījumā radušos neskaidrību risināšanai tiek izmantotas studiju programmas padomes sēdes studiju programmas direktora vadībā, kurās piedalās abu universitāšu pārstāvji.

3.5 Ieinteresēto pušu iesaiste studiju programmas pilnveidē.

Studiju programmas izstrādes procesā tika iesaistīts abu universitāšu personāls, to mācībspēki, kā arī studenti. Papildus tam, tika iesaistīti arī valsts rīcībpolitikas veidotāji un industrijas pārstāvji. Visbeidzot, programmas izstrāde tika iesaistīts arī plašs Latvijas, CBG un CERN ekspertu loks.

Studiju programmas darbības laikā sagaidāma nepārtraukta studiju programmas, kursu un procesa pilnveidošana, uzlabošana un aktualizēšana. Šo darbību nodrošināšanai, līdzīgi kā studiju programmas izstrāde, tiks piesaistīts maksimāli plašs ekspertu loks, aptaujāti un iesaistīti bijušie, esošie un potenciālie studenti, kā arī Latvijas industrijas pārstāvji.

⁴⁸https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/2..POLITIKAS/Kvalitates.politika_LV.pdf

⁴⁹https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/2..POLITIKAS/Kvalitates.ricibpolitika_LV.pdf

⁵⁰<https://www.efqm.org/>

⁵¹<https://enqa.eu/index.php/home/esg/>

⁵²<https://enqa.eu/>

⁵³https://www.rtu.lv/writable/public_files/RTU_anketesanas_nolikums.pdf

⁵⁴https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/3..STUDIJU_UN_ZINATNES.PROCESU.REGLAMENTEJOSIE.DOKUMENTI/5.REGULR.1.PDF

4 Mācībspēki

4.1 Mācībspēki un to atlases kritēriji.

Studiju programmas nodrošināšanā tieši iesaistīts RTU un LU akadēmiskais un pētnieciskais personāls. Universitāšu mācībspēki pilnībā nosedz visus studiju programmas piedāvātos specializētos obligātos un ierobežotās izvēles kursus. Tāpat abās universitātēs pieejamais mācībspēks ir pietiekams, lai pilnībā nodrošinātu studiju programmā studējošo pētnieciskā darba un promocijas darba izstrādes vadīšanu. Papildus universitāšu akadēmiskajam un pētnieciskajam personālam, studiju programmas kursu sniegšanai un to pilnveidošanai ir pieejams ārkārtīgi plašs speciālistu un ekspertu loks, kas ietver CBG ekspertus no vadošajām Baltijas universitātēm no pētniecības institūtiem, kā arī no CERN. Studiju programmas nodrošināšanā tieši iesaistītais personāls sastāv no pieciem profesoriem, viena asociētā profesora, diviem vadošajiem pētniekiem un viena pētnieka. Studiju programmas nodrošināšanā tieši iesaistītais personāls apkopots tabulā 4. Papildus uzskaitītajiem tieši iesaistītajiem mācībspēkiem, studiju programmai pieejami arī mācībspēku resursi no LU FMOF⁵⁵ RTU MTAf⁵⁶ un RTU MLKF⁵⁷, kā arī mācībspēki no LU CFI⁵⁸ un LU KFI⁵⁹. Studiju programmas nodrošināšanā netieši iesaistītais personāls, kā eksperti, konsultanti un potenciālie vieslektori, apkopoti tabulā 5⁶⁰.

Lai sasniegtu 1.1. nodaļā definētos mērķus, piemēroti atlases kritēriji, kuri nodrošina, ka studiju programmas realizācijā iesaista mācībspēkus, kuriem ir ne tikai pedagogiskā darba pieredze studentu apmācībā, bet arī kuri paši veic aktīvu zinātnisko darbību.

Kā obligātie mācībspēku atlases kritēriji noteikti:

- mācībspēku kvalifikācijas atbilstība normatīvo aktu noteiktajām prasībām;
- zinātniski-pētnieciskās darbības virziens atbilst studiju programmas un/vai studiju kursa saturam;
- atbilstošs angļu valodas zināšanu līmenis, lai docētu studiju kursus angļu valodā.

Papildus augstāk minētajiem kritērijiem, promocijas darbu vadītāju pieredze tiks atsevišķi un individuāli novērtēta, nodrošinot studējošajiem atbilstoša speciālista palīdzību promocijas darba izstrādes laikā. Kā piemēram, vērā tiks ņemta promocijas darba vadītāja iepriekšējā studentu un to promocijas darbu vadīšanas pieredze, kā arī, it sevišķi pirmreizēja darba vadītāja gadījumā, padziļināti izvērtētas attiecīgā speciālista cilvēkvalības un darba organizācijas spējas.

Vispārēji, akadēmiskā personāla izvēle konkrētu studiju kursu nodrošināšanai veikta izvērtējot attiecīgās personas pieredzi, zināšanas, specializāciju un to atbilstību konkrētā kursa vajadzībām. Vērā tika ņemtas arī attiecīgajai personai Latvijas Zinātnes Padomes apstiprinātās eksperta tiesības.

Studiju programmas mācībspēku personālā atsevišķi izceļama Jurijs Dokšicera (Yuri Dokshitzer) piesaiste. Jurijs Dokšicers ir teorētiskās elementārdaļiņu fizikas eksperts, kura darbs cieši saistīts ar daļiņu fizikas neperturbatīvā režīma teorētiskā apraksta izstrādi. Sadarbībā ar Vladimīru Gribovu un Ļevu Ļipatovu, kā arī paralēli Guido Altarelli un Giorgio Parisi, Prof. Dokšicers izstrādāja teorētisko ietvaru, kas ļauj veikt šķērsgriezumu un citu fizikālo mērījumu attiecināšanu

⁵⁵Fizikas, Matemātikas un Optometrijas fakultāte: <https://www.fmof.lu.lv/par-mums/kontakti/>

⁵⁶Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultāte: <https://www.rtu.lv/lv/mtaf/mtaf-kontakti>

⁵⁷Materiālzinātnes un lietiskās ķīmijas fakultāte: <https://www.rtu.lv/lv/mlkf/mlkf-kontakti>

⁵⁸Cietvielu Fizikas Institūts: <https://www.cfi.lu.lv/par-mums/personals/>

⁵⁹Ķīmiskās Fizikas Institūts: <http://www.kfi.lu.lv/struktura.html>

⁶⁰BSI - Baltic Scientific Instruments: <http://bsi.lv/en/>

Table 4: Studiju programmas nodrošināšanā tieši iesaistīto mācībspēku personāls.

Nr.	Vārds,Uzvārds	Institūcija	Amats	Studiju kursi	LZP Ekspertīze	h-index (SCOPUS)
1.	Toms Torims	RTU	Profesors	Studentu vadība, HEP700, HEP013	Inženierzinātnes un tehnoloģija: Citas inženierzinātnes un tehnoloģijas, tai skaitā pārtikas un dzērienu tehnoloģijas	7
2.	Mārcis Auziņš	LU	Profesors	Studentu vadība, Mate7018	Dabaszinātnes: Fizika un astronomija	18
3.	Jurijs Dokšicers	RTU	Profesors	Studentu vadība, HEP001, HEP007	[TBC]	47
4.	Jurijs Dehtjars	RTU	Profesors	HEP010	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Mašīnbūve un mehānika, Medicīniskā inženierija, Nanotehnoloģija; Dabaszinātnes: Fizika un astronomija	11
5.	Vjačeslavs Kaščejevs	LU	Profesors	Fizi7071, Fizi7072	Dabaszinātnes: Fizika un astronomija	16
6.	Anatolijs Šarakovskis	LU	Asociētais profesors	HEP003	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Materiālzinātne	12
7.	Kārlis Dreimanis	RTU	Vadošais pētnieks	Studentu vadība, HEP003, HEP004, HEP011	Dabaszinātnes: Fizika un astronomija	45
8.	Elīna Pajuste	LU	Vadošā pētniece	Medi1752	Dabaszinātnes: Ķīmija	8
7.	Māris Tērauds	RTU	Vadošais pētnieks	HEP015	-	2
10.	Viesturs Veckalns	RTU	Pētnieks	HEP004, HEP011	-	45

Table 5: Studiju programmas nodrošināšanai pieejamie vieslektori, eksperti un konsultanti.

Nr.	Vārds, Uzvārds	Institūcija	Amats
1.	Aurelijus Rinkevičius	VU	Profesors
2.	Diana Adlienė	KTU	Profesore
3.	Sigitas Tamulevičius	KTU	Profesors
4.	Jaan Kalda	TalTech	Profesors
5.	Christoph Schäfer	CERN	Profesors
6.	Jevgenijs Proskurins	RSU	Asociētais Profesors
7.	Fjodor Sergejev	RTU	Asociētais Profesors
8.	Andrius Juodagalvis	VU	Asociētais Profesors
9.	Brigita Abakevičienė	KTU	Asociētā Profesore
10.	Thomas Gajdosik	VU	Asociētais Profesors
11.	Laur Järv	UT	Docents
12.	Stefan Groote	UT	Docents
13.	Andi Hektor	NICPB	Docents
14.	Maurizio Vretenar	CERN	Docents
15.	Vladimirs Gostillo	BSI	Uzņēmuma prezidents

starp dažādiem enerģijas pārnese režīmiem, tā saucamos DGLAP (Dokshitzer-Gribov-Lipatov-Altarelli-Parisi) vienādojumus. Prof. Dokšicera piesaistes nozīmīgumu šīs studiju programmas izstrādē un īstenošanā novērtējusi arī CERN komisija, kas Latviju apmeklēja 2020. gada oktobrī.

Kopš 2016. gada Prof. Dokšicers ir, galvenokārt, fokusējies uz kvantu hromodinamikas mācību grāmatas izstrādi, tādējādi neesot aktīvi iesaistīt pētnieciskajā darbā.

4.2 Mācībspēku kvalifikācijas atbilstība normatīvo aktu prasībām.

RTU un LU pastāv šādi vēlēti akadēmiskie amati: profesors, asociētais profesors, docents, vadošais pētnieks, lektors, pētnieks, asistents, zinātniskais asistents. Amatu vēlēšanu process notiek atklāta konkursa rezultātā un saskaņā ar attiecīgās augstskolas nolikumu, kā arī ar LR Augstskolu likumu. Šis likums un augstskolu nolikumi nosaka attiecīgā akadēmiskā amata kandidātam izpildāmās prasības, tajā skaitā nepieciešamās profesionālās, pedagoģiskās un valodu zināšanas. Studiju programmas izstrādē un nodrošināšanā tieši iesaistītais akadēmiskais personāls ir attiecīgajā universitātē un attiecīgajā amatā ievēlēts atbilstoši augstāk minētajai procedūrai. Līdzīgi, potenciālie papildus mācībspēki no augstāk minētajām fakultātēm un institūtiem ir atbilstošā procesā ievēlēts akadēmiskais personāls. Studiju programmā tieši iesaistītās un studiju programmai potenciāli pieejamās mācībspēku kopas pieredze, zināšanas un specializācija ir atbilstoša, lai pilnībā nosegtu studiju programmā piedāvātos studiju kursus, kā arī lai veiksmīgi vadītu imatrikulēto studentu pētniecisko darbu un promocijas darba izstrādi. Pieejamā mācībspēka apmērs un kvalifikācija ir studiju programmas realizācijai pietiekoši un attiecīgajiem normatīvajiem aktiem atbilstoši.

4.3 Mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšana.

RTU par personāla kvalifikācijas celšanas pasākumu pieejamības nodrošināšanu atbild RTU Akadēmiskās izcilības centrs, kas darbojas RTU studiju departamenta paspārnē. LU šo funkciju izpildi nodrošina LU Studiju departaments un LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātes (PPMF) Pieaugušo pedagoģiskās izglītības centrs (PPIC). Akadēmiskā personāla kvalifikācijas celšana ir

viena no abu universitāšu stratēģiskajām prioritātēm, kā arī viens no svarīgākajiem rīkiem augstskolu studiju kvalitātes nodrošināšanā.

RTU un LU mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšanai izmanto dažādas formas un atbalsta mehānismus, kuros ņemti vērā LR MK noteikumi Nr. 569⁶¹, kur noteikts, ka augstskolu un koledžu pedagogiem līdz ievēlēšanas termiņa beigām akadēmiskajā amatā jāapgūst profesionālās pilnveides programmas par inovācijām augstākās izglītības sistēmā, augstskolu didaktikā vai izglītības darba vadībā 160 akadēmisko stundu apjomā (tai skaitā vismaz 60 kontakt-stundas).

Akadēmiskajam personālam tiek organizēti kursi un semināri par jaunākajām mācību, pedagogiskajām metodēm, kā arī tiek veicināta kvalifikācijas paaugstināšanas kursu apmeklēšana gan fakultātes iekšējos pasākumos, gan RTU mērogā, gan starptautiski.

⁶¹<http://likumi.lv/ta/id/301572-noteikumi-par-pedagogiem-nepieciemamo-izglitiba-un-profesionalo-kvalifikaciju-un-pedagogu-profesionalas-kompetences-pilnveides>

5 Pielikumu saraksts

1. pielikums: Salīdzinājums ar citu augstskolu/koledžu studiju programmām
2. pielikums: Studiju programmas atbilstība kopīgajai studiju programmai noteiktajām prasībām
5. pielikums: Studiju programmas atbilstība prasībām, ja tiek īstenota doktora studiju programma
6. pielikums: Studiju programmas “Daļiņu fizika un paātrinātāju tehnoloģijas” pilna laika studiju plānojums
7. pielikums: Studiju kursu apraksti
8. pielikums: Studiju kursu kartējums
9. pielikums: Studiju programmas atbilstība Standartu un vadlīniju kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļai
10. pielikums: Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku saraksts
11. pielikums: Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku CV
12. pielikums: Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku publikāciju saraksts
13. pielikums: Latvijas Universitātes senāta lēmuma noraksts
14. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes senāta lēmuma noraksts
15. pielikums: Universitāšu sadarbības līgums
16. pielikums: Diploma paraugs
17. pielikums: Studiju līguma paraugs
18. pielikums: Eksperta slēdziens
19. pielikums: Studiju vietas izmaksu aprēķins
20. pielikums: Augstākās izglītības padomes atzinums
21. pielikums: Latvijas Universitātes apliecinājums par valodas prasmēm
22. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes apliecinājums par valodas prasmēm.
23. pielikums: Latvijas Universitātes apliecinājums par atbilstību Augstskolu likuma 55. panta prasībām
24. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes apliecinājums par atbilstību Augstskolu likuma 55. panta prasībām
25. pielikums: Latvijas Universitātes apliecinājums par zinātņu doktoru kvalifikācijas atbilstību
26. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes apliecinājums par zinātņu doktoru kvalifikācijas atbilstību
27. pielikums: Latvijas Universitātes apliecinājums par zaudējumu kompensāciju
28. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes apliecinājums par zaudējumu kompensāciju
29. pielikums: Latvijas Universitātes studiju rezultātu atzīšanas kārtība
30. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes studiju rezultātu atzīšanas kārtība
31. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes finansējuma sadales metodika
32. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes finansējuma sadales metodika Starptautiskās sadarbības un ārzemju studentu departamentā
32. pielikums: Rīgas Tehniskās universitātes Zinātniskās bibliotēkas krājuma komplektēšanas kārtība