



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**



DAUGAVPILS UNIVERSITĀTE
LU FIZIKAS, MATEMĀTIKAS UN OPOTMETRIJAS
FAKULTĀTE

DU DABASZINĀTŅU UN MATEMĀTIKAS
FAKULTĀTE

studiju virziena

FIZIKA, MATERIĀLZINĀTNE, MATEMĀTIKA UN
STATISTIKA

Kopīgas Latvijas Universitātes un Daugavpils Universitātes
akadēmiskās maģistra studiju programmas

Fizika

LICENCĒŠANAS ZIŅOJUMS

Studiju virziens akreditēts no 29.05.2013 līdz 30.06.2023

Studiju virziena vadītāja LU: Prof. Inese Bula

Studiju virziena vadītājs DU: asoc. prof. Armands Gricāns

APSTIPRINĀTS

Latvijas Universitātes Senātā Datums skatāms laika zīmogā

Senāta lēmums Nr. 2-3/89

Daugavpils Universitātes Senātā dd.mm.gggg.

Senāta lēmums Nr. (*procesā*)

Latvijas Universitātes Studiju programmu kvalitātes novērtēšanas komisijā 11.06.2021.

Komisijas lēmums Nr. 25

Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātes domē 27.01.2021.

Domes lēmums Nr. 21-2/13

Daugavpils Universitātes Studiju padomē dd.mm.gggg.

Protokols Nr. (*procesā*).

Daugavpils Universitātes Dabaszinātņu un matemātikas fakultātes Domes sēdē 26.02.2021.

Protokols Nr. 4.

Rīga / Daugavpils
2021

SATURA RĀDĪTĀJS

I. Studiju programmas atbilstība studiju virzienam.....	3
1.1.Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība LU un DU stratēģijai un studiju virzienam.....	3
1.2. Studiju programmas izstrādes procesa raksturojums.....	9
1.3. Studiju programmas atbilstība nozares tendencēm Eiropas Savienības valstīs un pasaulē	13
1.4. Studiju programmas attīstības perspektīvas	15
II. Resursi un nodrošinājums	18
2.1. Studiju bāze	18
2.2. Informatīvais un metodiskais nodrošinājums	19
2.3.Finansiālā bāze	23
2.4.Materiāltehniskā bāze.....	25
III. Studiju saturs un īstenošanas mehānisms	31
3.1. Studiju programmas saturs.....	31
3.2. Studiju programmas īstenošanas mehānisms.....	34
3.3. Studējošo prakses nodrošinājums.....	36
3.4. Studiju programmas kvalitātes nodrošināšanas sistēma	38
Daugavpils Universitātes kvalitātes nodrošināšanas sistēma	51
3.5. Ieinteresēto pušu iesaiste studiju programmas pilnveidē	58
IV. Mācībspēki.....	62
4.1. Mācībspēku atlases kritēriji.....	62
4.2. Mācībspēku kvalifikācijas atbilstība normatīvo aktu prasībām.....	63
4.3. Mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšana.....	65
V. Pielikumu saraksts.....	69

Lietotie saīsinājumi:

LU – Latvijas Universitāte

DU – Daugavpils Universitāte

FMOF – Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte

FN / FMOF FN – FMOF Fizikas nodaļa

MSPF – LU un DU kopīgā maģistra studiju programma “Fizika”

KP – kredītpunkts

I. Studiju programmas atbilstība studiju virzienam

1.1. Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība LU un DU stratēģijai un studiju virzienam

Kopīgā divu augstskolu maģistra līmeņa studiju programma “Fizika” ir Latvijas Universitātes (turpmāk – LU) un Daugavpils Universitātes (turpmāk - DU) sadarbības rezultāts, kas apvienos abu augstskolu mācībspēkus, pieredzi un infrastruktūru kvalificētu un Latvijai nepieciešamu speciālistu sagatavošanai. Katrai no augstskolām ir vairāk kā 50 gadu pieredze speciālistu sagatavošanā fizikas nozarē. LU un DU jau vairākus gadus Latvijā ir vienīgās augstskolas, kas piedāvā maģistra līmeņa izglītību fizikā. Kopīgā studiju programma nodrošinās speciālistus ar maģistra grādu fizikā, kas specializājušies fizikas apakšnozarēs, kur Latvijai ir visaugstākā kompetence, kā arī ar fiziku saistītās starpnozarju jomās.

LU Attīstības stratēģija¹ (Pamatojoties uz Izglītības un zinātnes ministrijas 11.01.2021. vēstuli Nr. 4-10e/21/99 “Par institūciju attīstības stratēģijām”, kurā ministrija aicina augstskolas pagarināt esošo stratēģiju darbības termiņu līdz jaunas, augstskolas padomes apstiprinātas stratēģijas darbības sākšanai, kā arī balstoties uz LU stratēģiskajā plānā 2010.–2020. gadam ietvertajiem mērķiem, LU attīstības stratēģiju 2016.–2020. gadam pagarināta līdz jaunas LU attīstības stratēģijas apstiprināšanai ar 08.04.2021. LU rīkojumu Nr.1-4/175) nosaka:

Vīzija: LU 2020. gadā ir viena no vadošajām zinātnes universitātēm Baltijas reģionā un ieņem atzītu vietu starp Eiropas un pasaules pētniecības un inovāciju centriem.

Misija: LU sagatavo Latvijas un pasaules darba tirgus pieprasījumam un sabiedrības vajadzībām atbilstošus cilvēkresursus, paplašina zināšanu bāzi, veic 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.

DU Attīstības stratēģija² (Pamatojoties uz Izglītības un zinātnes ministrijas 11.01.2021. vēstuli Nr. 4-10e/21/99 “Par institūciju attīstības stratēģijām”, nacionāli savstarpēji saskaņotas izglītības un zinātnes politikas īstenošanai un pašlaik notiekošo reformu sekmīgai ieviešanai, ar DU Senāta lēmumu (2021. gada 25. janvāra DU Senāta sēdes protokols Nr. 1.) “Daugavpils Universitātes attīstības stratēģijas 2015. – 2020.” termiņš pagarināts līdz jaunas apstiprinātas stratēģijas darbības uzsākšanai (indikatīvi 2023. gads)) nosaka:

Vispārīgais mērķis: DU 2020. gadā ir akadēmiskajās tradīcijās balstīts, mūsdienīgs un konkurētspējīgs studiju, zinātnes un inovāciju centrs.

Misija: DU misija ir sekmēt ilgtspējīgas nākotnes sabiedrības attīstību, realizējot starptautiska līmeņa zinātnisko pētniecību un nodrošinot kvalitatīvu izglītību dabas, inženierzinātņu, izglītības, veselības, humanitāro un sociālo zinātņu jomās, ar savu darbību veicinot Latgales reģiona un visas Latvijas ilgtspējīgu attīstību.

Lai kopīgā LU un DU Maģistra studiju programma “Fizika” (turpmāk tekstā apzīmēta ar MSPF) iekļautos abu universitāšu misijas īstenošanai, tā veidota kā Baltijas reģionā konkurētspējīga programma, kas balstīta lokālajā pasaules līmeņa pētniecībā, maksimāli izmanto abu augstskolu kompetenci, mācībspēkus, pētniekus, studiju programmas īstenošanā sadarbojas ar nozares pētniecības institūtiem Latvijā, kā arī augsto tehnoloģiju uzņēmumiem.

¹ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/zinas/2018/julijis/LUstrat_Kopsavilk_250517.pdf

² https://du.lv/wp-content/uploads/2017/12/DU_attistibas_strategija_2015.-2020.gadam_.pdf

Abu augstskolu stratēģijā var atrast virkni mērķu un rezultātu, kuru sasniegšanu stimulēs jaunā studiju programma. Īpaši jāuzsver darba tirgus pieprasījumam atbilstošu cilvēkresursu sagatavošana, kvalifikāciju vai grādu ieguvušo personu skaita pieaugums, konkurētspējas celšana, izglītības eksports, jaunas STEM programmas izveide, kopīgas studiju programmas īstenošana, programmas ES valodās piedāvājums, ārvalstu studējošie skaita palielināšana, 21.gadsimta prasmju pilnveide, studējošo iesaiste pētniecībā u.c. Papildus jāuzsver DU loma, nodrošinot Austrumlatvijā augstākās izglītības pieejamību un vadošā pētījumu centra klātbūtni.

Papildus augstskolu stratēģijām nepieciešamību izveidot kopīgu studiju programmu (MSPF), kuras ietvaros attīstīt noteiktas specializācijas iespējas, nosaka:

- 1) pieprasījums pēc speciālistiem augsto tehnoloģiju uzņēmumos, piemēram, AS Sidrabe, Light Guide Optics International, Ceram Optec, Regula Baltica, Groglass, Axon Cable, Lattelecom, SIA BELAM, CENOS, Lightspace Technologies, EUROLCDs, Baltic Scientific Instruments, RD Alfa, KEPP EU, UAVFACTORY, Zippy Vison u.c., un jau izveidojusies sadarbība starp augstskolām un minētajiem uzņēmumiem, tādējādi nodrošinot sinerģiju starp ražošanu, zinātni un izglītību augsto tehnoloģiju attīstībai;
- 2) modernas telpas LU Torņakalna centrā Rīgā, Jelgavas ielā 3 un DU Dauvgavpilī, Parādes ielā 1 un Parādes ielā 1a;
- 3) mūsdienīgā materiāli tehniskā bāze, kas abās augstskolās izveidota izmantojot infrastruktūras attīstības līdzekļus – LU būtiski modernizētas telpas un aprīkojums vairākos institūtos un laboratorijās, kas aptver plašu fizikas tematiku klāstu, sākot no iekārtām materiālzinātnes paraugu raksturošanai un ierīču izveidei, tai skaitā tīrtelpās, kompozītmateriālu izveides un testēšanas stendiem, pārspiediena telpām ar papildus stabilizētām optisko galdu sistēmām, atomu, molekulu, lāzerfizikas pētījumiem, ar sensoriem aprīkotu šķidro metālu kontūriem magnetohidrodinamikas parādību izpētei un sūkņu, maisītāju vai citu elementu izstrādei, teleskopiem un lāzerlokācijas iekārtām, augstsas veiktspējas skaitļošanas resursiem dažādu problēmu risināšanai ar datormodelēšanas pieeju, u.c., savukārt DU iegādāts nepieciešamais aprīkojums nanomateriālu sintēzei, izpētei un nanotehnoloģiju, piemēram, sensoru, izstrādei - tādēļ zinātniskās laboratorijas ir efektīvi un ilgtspējīgi jāizmanto;
- 4) LU un DU ir augsti kvalificēts personāls, kas nepieciešamais MSPF īstenošanā. (Detalizētāk par mācībspēkiem skat.IV. nodaļu);
- 5) Darba devēju pozitīvās atsauksmes apliecina abu augstskolu visu līmeņu Fizikas programmu absolventu kompetenci un nepieciešamību piesaistīt jaunizveidotām darba vietām arī MSPF nākamajos absolventus
- 6) Īpašu sinerģētisko efektu MSPF piešķir DU ģeogrāfiskais izvietojums, pateicoties kuram, pirmkārt, tiek pastiprināta Latgales reģiona studentu piesaiste, otrkārt, DU starptautiskās pārrobežu iniciatīvas ir kā papildus stimuls ārvalstu studentu piesaistei, kam par pamatu kalpo arī izveidotais Baltkrievijas-Latvijas zinātniski inovatīvais centrs stiprināšanas tehnoloģiju jomā, kura personāls īsteno pētnieciskos projektus un veic studējošo izglītojošo darbu lāzertehnoloģiju rūpnieciskās lietošanas jomā.

Studiju programmas mērķis

Studiju programmas mērķis ir sagatavot augsti kvalificētus un starptautiski konkurētspējīgus maģistra līmeņa fizikas speciālistus darba tirgum, nodrošinot iespēju studiju laikā specializēties Latvijai raksturīgās fizikas apakšnozarēs ar augstu pētniecisko un inovāciju potenciālu un stimulējot starpnozaru kompetences apguvi.

Studiju programmas uzdevumi

Studiju programmas mērķa sasniegšanai ir pakārtoti sekojoši uzdevumi:

- Veicināt studentu izaugsmi par nozares speciālistiem, nodrošinot iespēju bakalaura programmā apgūtās zināšanas un prasmes papildināt izvēlētajā fizikas specializācijā.
- Nodrošināt studentiem iespēju zinātniskā vadītāja vadībā gūt pieredzi patstāvīgu pētījumu veikšanā.
- Padziļināt studentu zinātniskās pētniecības prasmes un kompetenci pētāmo problēmu analīzē.
- Attīstīt studējošo kritisko un radošo domāšanu, spriešanas un lēmumu pieņemšanas spējas, prasmes izmantot iegūtās zināšanas un kompetences fizikas un starpnozaru pētījumos.
- Nodrošināt studiju programmas ierobežotās izvēles daļas elastīgumu, sekojot darba tirgus prasībām.
- Nodrošināt efektīvu un kontrolējamu plānoto programmas rezultātu sasniegšanu.
- Radīt priekšnoteikumus absolventu sekmīgām studijām doktorantūrā.

Maģistra studiju programmas Fizika (MSPF) rezultāti (satur Eiropas fizikas maģistra specifikāciju deskriptorus, kas skaidroti tālāk tekstā)

Zināšanas:

1. Demonstrē padziļinātas vai paplašinātas zināšanas atsevišķās fizikas jomās, atbilstoši izvēlētajai specializācijas tematikai MSPF ietvaros (piemēram: atomu, molekulu un optiskā fizika, cietvielu un materiālu fizika, nepārtrauktas vides fizika, tehnoloģiju fizika, teorētiskā fizika u.c.). (MN2)
2. Demonstrē starpdisciplinārās zināšanas, kas papildina zināšanas fizikas apakšnozarēs, piemēram, biofotonikā, medicīnas fizikā, nanostruktūru fizikā, ķīmiskajā fizikā, atmosfēras un/vai apkārtējās vides fizikā un citās starpdisciplinārās jomās. (MN8)

Prasmes:

1. Izmanto matemātisko aprakstu fizikālo procesu skaidrošanai un analīzei, formulē fizikālas problēmas, patstāvīgi izmanto matemātikas iemaņas problēmu fizikālo modeļu aprakstam un atrisina fizikālas problēmas, lietojot nepieciešamos tuvinājumus. (MN5, MN7.1, MN7.3, MV1)
2. Plāno un veic eksperimentu kādā no fizikas jomām, patstāvīgi iegūst eksperimentālos datus un veic to apstrādi, izvēloties un pielietojot iegūtiem datiem piemērotu analīzes metodiku, novērtē mērījumu kļūdas. (MN6, MN7.2)
3. Salīdzina savus fizikālā pētījumā iegūtos rezultātus ar teorētiskiem modeļiem un pieejamiem eksperimentāliem datiem. (MV1, MN5, MN7)
4. Izmanto angļu valodu, lai mutiski un rakstiski izklāstītu informāciju, prezentētu, argumentētu izskaidrotu un diskutētu par dažādiem fizikas aspektiem. (MV4, MV7)
5. Savas specializēšanās jomas fizikā problēmu risināšanā lieto gatavo programmatūru un programmu. (MV5)

Kompetence

1. Kvalitatīvā līmenī orientējas mūsdienu fizikas attīstības tendencēs, tai skaitā starpdisciplīnu kontekstā. Veicot pētniecisko darbu, spēj integrēt dažādu jomu zināšanas, dod ieguldījumu jaunu zināšanu fizikā radīšanā un pētniecības metožu fizikā attīstībā. (MN4, MN9)
2. Izprot matemātiskos modeļus un to tuvinājumu nozīmi, novērtē nepieciešamo fizikālo lielumu kārtu, izmanto dažādas pieejas sarežģītu problēmu risināšanas gaitā. (MV1, MN5, MN7)
3. Plāno un veic skaitlisko modelēšanu savā specializēšanās jomā fizikā. (MV5)
4. Saskata būtiskās detaļas pētāmajā tematikā, manipulē ar precīzām un sarežģītām idejām, konstruē loģiskus argumentus un korekti izmanto tehniskus terminus, komunicējot par fizikas tematiku gan ar nozares speciālistiem, gan ar nespeciālistiem. (MV2)
5. Demonstrē izpratni par visaugstākajiem fizikas zinātnes standartiem savā specializācijas jomā, spēj pētījumu rezultātus apkopot zinātniskās publikācijas formā (piemēram, maģistra darbā), balstoties uz zināšanām par vismaz vienas fizikas apakšnozares aktuālo stāvokli. (MN6, MN9, MN10)
6. Veicot neatkarīgu pētījumu maģistra darba ietvaros, pilnveido kompetenci informācijas apkopošanā un analīzē, studējot zinātnisko literatūru fizikā un saistītajās nozarēs, meklē, atrod un šķiro pēc nozīmīguma informāciju žurnālu rakstos un datubāzēs, iegūst informāciju komunicējot ar kolēģiem. (MV3)
7. Veic individuālu pētniecisko darbu fizikā ar augstu autonomijas pakāpi, izrāda iniciatīvu, pašorganizēti plāno laiku, izvēlas mērķi atbilstoši augstākajiem standartiem, konstruktīvi sadarbojas ar kolēģiem fizikās nozarē ar dažādu akadēmisko pieredzi. (MV3, MV6)
8. Apzinās, ka datu viltošana un plaģiātisms ir pretrunā ar akadēmisko godīgumu, savā darbībā ir objektīvs un godīgs, atzīst savu zināšanu robežas, izprot un apzinās ētisko atbildību par darbības rezultātu iespējamo ietekmi uz vidi un sabiedrību. (MV8)

MSPF, kas tiek veidota kā jauna studiju programma, mērķu un rezultātu sasniegšanu stimulē vairāki faktori, tai skaitā:

- 1) mērķēta darba tirgus pieprasījumam atbilstošas maģistra izglītības piedāvājumam fizikā,
- 2) piedāvā reālajām iespējām atbilstošas specializācijas (atomu, molekulu un optiskā fizika, cietvielu un materiālu fizika, nepārtrauktas vides fizika, tehnoloģiju fizika, teorētiskā fizika), pamatā mērķējot uz specializēšanos jomās, kur ir stabils pieprasījums pēc kvalificētiem speciālistiem, kā arī neapšaubāms potenciāls nodrošināt kvalitatīvu un konkurētspējīgu studijas programmu,
- 3) apvieno LU un DU potenciālu, radot vienīgo fizikas maģistra programmu Latvijā ar ambīcijām konkurēt Baltijas reģionā, šo pārliecību balstot abu augstskolu izcilajā zinātniskā kompetencē fizikā un savstarpējā sinerģijā,
- 4) studiju programma tiek veidota kopīgas LU un DU, jaunas STEM studiju programmas statusā, studiju plānu veidojot atvērtu nākotnes izmaiņām, ja rodas nepieciešamība iekļaut jaunu specializāciju,
- 5) studiju programma nodrošina arī vispārpielietojamo prasmju un kompetences attīstību (prezentācijas prasmes, zinātniskās informācijas meklēšana publikācijās, publikācijas sagatavošanas prasmes u.c.),
- 6) studiju programmas īstenošana (laboratorijas darbi, prakse, maģistra darbs) cieši saistīta ar pētniecību,
- 7) studiju programmas īstenošana ir paredzēta arī angļu valodā, piesaistot ārvalstu studentus,

- 8) MSPF balstās uz līdzšinējo pieredzi abās universitātēs, īstenojot maģistra studiju programmas fizikā,
- 9) programmas īstenošanā paredzētas atbalsta sistēmas gan mācībspēkiem, ko uzturēs fizikas izglītības speciālists, kas konsultē mācībspēkus par piemērotu mācību metožu izvēli un rīko pieredzes apmaiņas seminārus, gan studentiem, kuru nodrošina metodiskis, laicīgi informējot par vēlamo rīcību problēmsituācijās un proaktīvi tās risinot nestandarta gadījumos,
- 10) MSPF satura izstrāde balstīta Eiropas fizikas maģistra specifikācijās, kuras sagatavojusi Eiropas fizikas biedrība (EPS – European Physical Society), autoritatīvākā Eiropas fizikas biedrība,
- 11) konkrētā satura izveidē tika iesaistīti esošie studenti, gan izmantojot studentu-absolventu anketēšanu, gan intervējot studentu grupas klātienēs tikšanās,
- 12) konkrētā satura izveidē tika iesaistīti darba devēju pārstāvji.

MSPF rezultāti iegūti, apvienojot Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūru (LKI) ar “Eiropas fizikas maģistra studiju specifikācijām / A European specification for Physics master studies, EPS Publications, 2010”. Studiju rezultātos lietotos deskriptorus paskaidro izvilks (tulkots) no Eiropas fizikas maģistra studiju specifikācijām.

Eiropas fizikas maģistra specifikācijas (vārds “iemaņas” lietots, lai nošķirtu no augstāk lietotajiem terminiem prasmes un competence).

Fizikas nozares (MN) iemaņas ir:

MN2. Atsevišķu fizikas jomu pamatu pārzināšana:

MN2.1. Atomfizika

MN2.2. Kodolfizika un elementārdaļiņu fizika

MN2.3. Kondensētās vides fizika

MN2.4. Materiālu fizika

MN2.5. Plazmas fizika

MN2.6. Šķidrumu un gāzu fizika

MN2.7 Matemātiskās un skaitliskās metodes fizikā

MN8 Alternatīvi maģistriem jāapgūst fiziskas bakalaura programmā iegūto zināšanu un prasmju pielietojums starpdisciplinārās jomās, piemēram:

MN8.1 Biofizika

MN8.2 Medicīnas fizika

MN8.3 Ģeofizika un/vai meteoroloģija

MN8.4 Nanostruktūru fizika

MN8.5 Ekonofizika (applying theories and methods originally developed by physicists in order to solve problems in economics, <https://en.wikipedia.org/wiki/Econophysics>)

MN8.6. Atmosfēras un/vai apkārtējās vides fizika

MN8.0 Citas starpdisciplinārās jomas (jo augstākminētais ir tikai piemēri)

MN3. Astronomijas (ja ir iekļauta programmā)

MN3.1. Kosmoloģija

MN3.2. Zvaigžņu un galaktiku uzbūvē, izcelsme, evolūcija

MN3.3. Planetārās sistēmas

MN3.4. Augstas enerģijas procesi Visumā

MN4. Mūsdienu fizikas attīstības kvalitatīva izpratne, tai skaitā starpdisciplīnu kontekstā.

MN5. Matemātikas izmantošana fizikālo modeļu aprakstam un problēmu risināšanā. Matemātiskā kompetence.

MN6. Eksperimentālās iemaņas. Eksperimentālo datu iegūšana un apstrāde. Pieredze eksperimenta veikšanā. Eksperimentālo rezultātu prezentācija.

MN7. Fizikas maģistriem jāpaplašina un/vai jāpilnveido mācīšanās prasmes

MN7.1. Formulēt fizikālas problēmas un tās atrisināt. Veikt tuvinājumus. Novērtēt nepieciešamo fizikālo lielumus kārtu.

MN7.2. Plānot un veikt eksperimentu, izvēlēties un pielietot iegūtiem datiem piemērotu analīzes metodiku, novērtēt mērījumu kļūdas. Salīdzināt iegūtos rezultātus ar teorētiskiem modeļiem.

MN7.3. Izmantot matemātisko aprakstu fizikālo procesu analīzei. Izprast matemātiskos modeļus un tuvinājumu nozīmi.

MN9. Pētniecības darba (prakse, maģistra darbs) ietvaros jāiegūst detalizētas zināšanas par vismaz vienas fizikas apakšnozares aktuālo stāvokli, attīstot izpratni par visaugstākajiem zinātnes standartiem.

MN10. Dažiem maģistrantiem jāspēj savus maģistra darba rezultātus publicēt starptautiskā, recenzētā žurnālā.

Fizikas maģistra programmā attīstītās vispārīgās (MV) iemaņas ir:

MV1. Problēmu risināšanas iemaņas. Studiju laikā tiek risinātas kā problēmas ar labi definētu atrisinājumu, tā arī tiek dots ieskats problēmās, kuru atrisinājums nav zināms. Studentiem jāattīsta spējas formulēt problēmas, izmantojot precīzus jēdzienus, un noteikt svarīgākos faktorus. Studentiem jāiemācās izmantot dažādas pieejas sarežģītu problēmu risināšanas gaitā.

MV2. Analītiskās iemaņas. Studenti iemācās pievērst uzmanību detaļām, attīsta spējas manipulēt ar precīzām un sarežģītām idejām, konstruēt loģiskus argumentus un korekti izmantot tehniskus terminus.

MV3. Izpētes iemaņas. Studentiem nodrošina šo iemaņu attīstības iespēju, veicot neatkarīgu pētījumu. Studenti iegūst iemaņas informācijas apkopošanā, izmantojot mācību grāmatas, monogrāfijas, meklējot informāciju žurnālu rakstus, datubāzes, kā arī komunicējot ar kolēģiem.

MV4. Komunikācijas prasmes. Fizika un fizikas matemātiskās metodes raksturojas ar pārsteidzošām idejām un sarežģītām koncepcijām, tāpēc ļoti svarīgi ir attīstīt komunikācijas iemaņas, studentiem jāiemācās uzmanīgi klausīties, lasīt komplicētus tekstus, prezentēt sarežģītu informāciju skaidrā un koncentrētā veidā.

MV5. IT iemaņas. Studiju laikā studenti attīsta šīs spējas dažādos veidos, ieskaitot spējas izmantot programmēšanas valodas un gatavas programmatūras paketes, spējas plānot un veikt skaitlisko modelēšanu.

MV6. Personiskās iemaņas. Studenti attīsta iemaņas veikt individuālu darbu ar augstu autonomijas pakāpi, izrādīt iniciatīvu, organizēt sevi termiņu ievērošanā, izvēlēties mērķi atbilstoši augstākajiem standartiem, konstruktīvi sadarboties ar kolēģiem ar dažādu akadēmisko pieredzi.

MV7. Valodu prasmes.

MV8. Ētiska rīcība. Studentiem jāiemācās, ka datu viltošana un plaģiātisms ir pretrunā ar akadēmisko godīgumu. Studentiem jābūt objektīviem un godīgiem savā darbībā, viņiem jāspēj atzīt savu zināšanu robežas.

Apkopojot. Studiju programmas izveide balstīta abu augstskolu stratēģijās, atbilstoši izvēlēts studiju programmas mērķis. Uzdevumi nosprausti tā, lai tiktu sasniegti studiju rezultāti. Maģistra studiju programmas Fizika rezultāti izvēlēti saskaņā ar Eiropas fizikas sabiedrības apkopotajām Eiropas fizikas maģistra specifikācijām, pieskaņojoties vietējā darba tirgus vajadzībām.

1.2. Studiju programmas izstrādes procesa raksturojums

Studiju programma tiek izveidota, pamatojoties uz divu augstskolu, LU un DU 2019. gada 31.maijā noslēgto Sadarbības līgumu par Eiropas Sociālā fonda līdzfinansētā projekta „Starp-
tautiski konkurētspējīgu un Latvijas tautsaimniecības attīstību veicinošu studiju programmu izveide Latvijas Universitātē” vienošanās Nr. 8.2.1.0/18/A/015 īstenošanu. Tā izveidota uz fizikas maģistra programmu bāzes, esošās programmas sapludinot un tālāk evolucionējot un novēršot fizikas maģistra izglītības fragmentāciju Latvijā. Ar fiziku saistītās pētniecības (arī starpnozaru tematikā) un augsto tehnoloģiju uzņēmumu vajadzības rada nepieciešamību pēc speciālistiem ar spēcīgu fizikas pamatu izglītību (to nodrošina bakalaura studijas) un stipru specializāciju noteiktā fizikas apakšnozarē un, iespējams, transdisciplinārā jomā, ko nodrošinās aplūkojamā studiju programma.

Jaunas studiju programmas izveides kārtību apraksta LU studiju programmu un tālākizglītības Programmu nolikums³, un DU studiju virzienu un studiju programmu atvēršanas un pārvaldības nolikums.⁴

Studiju programmas izveidē, izvērtēšanā un apstiprināšanā blakus mācībspēkiem tika iesaistīti arī studenti un darba devēji. Studiju programmas un atsevišķu studiju kursu satura modificēšanā un izstrādē tika analizēti un ņemti vērā augstskolu veikspējas rādītāji, kas saistīti ar studējošiem, mācībspēkiem, absolventiem un studiju programmu. Studiju programmas kontekstā tika analizēti augstskolas veikspējas rādītāji, kas raksturo imatrikulāciju, studējošo un absolventu skaitu, atbirumu, studējošo mobilitāti, mācībspēku sastāvu, absolventu nodarbinātību un darba devēju apmierinātību, studiju programmas rentabilitāti un nozares tendences.

Mācībspēku iesaiste

Studiju programmas pamatkonceptiju izstrādāja LU Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātes Fizikas nodaļas mācībspēki, ņemot vērā iepriekš notikušās pārrunas ar studentiem un darba devēju pārstāvjiem. Tā tika noteikta studiju programmas obligātā daļa, tās studiju kursu saturs un rezultāti. Pēc tam obligātās daļas saturs un rezultāti tika saskaņoti ar DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultātes Fizikas un matemātikas katedras mācībspēkiem, nonākot pie galīgā varianta studiju programmas rezultātiem, kurus nosaka studiju programmas obligātā daļa.

Studiju programma tika papildināta ar tās specializācijas veidojošajiem ierobežotās izvēles studiju kursiem, kuru izveide, tālād saturs un rezultāti un to ietekme uz studiju programmas rezultātiem, veidojās plašākā dialogā starp mācībspēkiem un nozares darba devēju pārstāvjiem, ņemot vērā aptaujās un pārrunās uzkrāto studentu viedokli. Atsevišķu specializāciju kursu komplektāciju vadīja katedras, gan LU (Cietvielu un materiālu fizikas, Eksperimentālās fizikas, Elektrodinamikas un nepārtrauktas vides, Teorētiskās fizikas katedras), gan DU (Fizikas un matemātikas katedra), ciešā dialogā ar sadarbības institūtiem (LU Cietvielu fizikas institūts, LU Astronomijas institūts, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūts, LU Fizikas institūts, LU Ķīmiskās fizikas institūts, LU Materiālu mehānikas institūts, DU Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūts). Specializācijas studiju kursu saturs un rezultāti tika saskaņoti ar darba devēju pārstāvjiem, prezentējot studiju programmas koncepciju LETERA⁵ Valdes sēdē, studiju programmas satura un rezultātu apspriešanā iesaistot konkrētu uzņēmumu pārstāvjus (AS Sidrabe, SIA GroGlass, Ceram Optec u.c.). Nozīmīga loma studiju programmas izveidē bija LU CFI Horizont 2020 projekta CAMART2⁶ ietvaros izveidotajam *Cietvielu un materiālu fizikas* specializācijas kursu komplektam, kurš tapa sadarbībā ar Zviedrijas Karaliskā Tehnoloģiju institūta⁷ speciālistiem.

Saistībā ar mācībspēkiem tika analizēti katras augstskolas veikspējas rādītāji, kas raksturo mācībspēku kvalifikāciju un kompetenci, darbības rezultātus (studējošo apmierinātība,

3

[https://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 talakizglitiba_s_programmu_nolikums.pdf](https://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_talakizglitiba_s_programmu_nolikums.pdf)

⁴ https://du.lv/wp-content/uploads/2020/09/3_DU_Studiju-virzienu-un-studiju-programmu-atversanas-un-parv-nolikums.pdf

⁵ Latvijas elektrotehnikas un elektronikas rūpniecības asociācija, <https://www.letera.lv/>

⁶ <https://camart2.eu/>

⁷ <https://www.kth.se/en>

metodisko materiālu un mācību metožu novērtējums, dalība pētniecības projektos un pētniecības rezultāti, mobilitāte, u.c.), mācībspēku attīstības vajadzības u.c.

Darba devēju iesaiste

Iepriekšējos gados uzturēts konstruktīvs dialogs abās augstskolās starp mācībspēkiem un darba devējiem, un, ņemot vērā uzkrāto pieredzi, tika izveidota koncepcija, kādā veidā nepieciešamību modernizēt fizikas maģistra studiju programmu saturu, lai tas labāk ievērotu darba tirgus vajadzībām un nodrošinātu fizikas zināšanu pārnesei ražošanas uzņēmumos. Darba devēju pārstāvji MSPF kontekstā ir gan fizikas jomas pētniecības institūti, gan augsto tehnoloģiju uzņēmumi (AS Sidrabe, Light Guide Optics International, Ceram Optec, Regula Baltica, Groglass, Axon Cable, Lattelecom, SIA BELAM, CENOS, Lightspace Technologies, EU-ROLCDS, Baltic Scientific Instruments, RD Alfa, KEPP EU, UAVFACTORY, Zippy Vison, u.c.), gan asociācijas (LETERA, arī LFSA⁸, u.c.), Darba devēju pārstāvju iesaiste notika gan katedru sēdēs, gan Fizikas nodaļas Valdes un Fizikas studiju programmu padomes sēdēs. Ar LU CFI notika atsevišķas tikšanās par jaunās studiju programmas izveidi un CAMART2 projektā izstrādāto studiju kursu iekļaušanu. Ar citiem nozares pētniecības institūtiem notika kopīgi semināri, apspriežot studiju kursu piedāvājumu. Šajās dažādajās tikšanās formās tika veikta viedokļu saskaņošana par studiju programmā iegūstamajām nepieciešamajām prasmēm un kompetenci, kas iegūstama studiju programmas absolventiem. Šī procesa rezultātā ir tapis saskaņots viedoklis par specializācijas kursu komplektāciju un saturu, kas nodrošina nepieciešamos studiju rezultātus. Darba devēji īpaši atbalstīja studiju kursa “Fizikas maģistra akadēmiskā prakse” iekļaušanu studiju plānā, arī iespēju izstrādāt maģistra darbu gan institūtos, gan uzņēmumos. Pētniecības institūti līdzdarbojās specializējošo studiju kursu satura izveidē, savukārt mazo uzņēmumu atbalstu guva iespēja studiju kursu “Pētnieciski laboratorijas darbi I, II” ietvaros izveidot atsevišķus laboratorijas darbus konkrētu prasmju un kompetences apgūšanai. Sarunas ar darba devējiem apliecināja arī lielu ieinteresētību MSPF absolventos kā nākotnes darba spēkā.

Studējošo un absolventu iesaiste

Studējošo un absolventu viedoklis ir ļoti nozīmīgs, tādēļ, veidojot studiju programmas koncepciju, tika analizēti iepriekšējo gadu fizikas maģistra studiju programmu un to studiju kursu aptauju rezultāti abās augstskolās. Ne mazāk svarīgas bija atziņas, kas gūtas neformālās sarunās ar šo studiju programmu studentiem, kā arī fizikas bakalaura programmu absolventiem, lai saprastu, kādas izmaiņas nepieciešamas no studentu skatu punkta. Īpaši jāuzsver, ka trīs matemātikas studiju kursi (Matemātiskās fizikas metodes, Gadījuma procesi, Kompleksā mainīgā analīze) ierobežotās izvēles daļā tika iekļauti tieši pēc tā brīža LU fizikas maģistra studiju programmas studējošo pieprasījuma. Gan LU, gan DU, aprobējot izstrādātos MSPF studiju kursus (2019. un 2020. gados), studējošie tika iesaistīti atgriezeniskās saites nodrošināšanā, sniedzot vērtējumu par studiju kursa saturu un izmantojamiem literatūras avotiem. Līdz ar to studiju plāna un studiju kursu satura izveidē tika analizēti ar studentiem saistītie augstskolu veikspējas rādītāji: studējošo vajadzības, studējošo sekmība, mobilitāte, studiju pārtraukšanas iemesli, studējošo apmierinātība ar līdz šim fizikas maģistra studiju programmās piedāvātajiem studiju kursiem, studējošo vispārējā apmierinātība, kā arī absolventu karjera un sasniegumi.

⁸ Latvijas Fizikas skolotāju asociācija, <http://lfsa.lv/>

Studējējošo un absolventu kontekstā tika analizēti augstskolas veikspējas rādītāji, kas raksturo studējējošo vajadzības, studiju gaitas faktorus (sekmība, mobilitāte, studiju pārtraukšanas iemesli u.c.), studējējošo apmierinātību ar konkrētiem studiju kursiem, studējējošo apmierinātību ar studiju programmu kopumā.

Eiropā ir daudz fizikas maģistra studiju iespēju, līdz ar to šī studiju programma tiek veidota ar mērķi būt konkurētspējīga salīdzinājumā ar augstskolām, kuru studiju programmu finansējums ir samērojams ar LU un DU apstākļiem, pirmām kārtām, kaimiņvalstu, Lietuvas un Igaunijas augstskolām.

MSPF mērķauditorija ir

- 1) Fizikas bakalaurs studiju programmu (SP) absolventi;
- 2) LU un DU dabaszinātņu (īpaši ķīmijas) bakalaurs SP absolventi;
- 3) Rīgas Tehniskās Universitātes bakalaurs SP absolventi, kuriem fizikas un matemātikas zināšanas atbilst uzņemšanas nosacījumiem;
- 4) Ārvalstu izcelsmes studenti ar uzņemšanas noteikumiem atbilstošām fizikas/matemātikas zināšanām.

Prognozējamais skaits pirmajos gados – 25 studenti. Šāds novērtējums šķiet ļoti reāls, jo 2020./2021. studiju gadā LU Fizikas maģistra studiju programmas 1. kursā imatrikulēto studentu skaits 21 ir tam tuvs, neskatoties uz relatīvi mazo LU un DU Fizikas bakalaurs studiju programmas beidzēju skaitu (lokāls minimums) 2020.gadā.

1. tabula. Fizikas maģistrantu skaita dinamika LU

Dati uz atskaites gada 1. oktobri	1. gadā imatrikulēto studentu skaits	Kopā mācās	Tai skaitā par maksu	Absolventu skaits	Eksmatrikulēto skaits (atbirums)
2011	30	49	1	17	8
2012	28	51	1	16	4
2013	24	46	1	19	4
2014	26	50	5	15	9
2015	24	42	2	17	15
2016	20	35	1	13	14
2017	16	26	3	12	14
2018	18	26	1	5	13
2019	23	37	3	5	8
2020	21	39	6	7	13

Līdzšinējās studentu skaita tendences LU fizikas maģistrantiem parādītas 1.tabulā., 2021.gadā tiek plānoti 15-17 absolventi, pieaugums saistīts ar izmaiņām studiju plānā un saturā, uzlabojot studentu specializēšanās iespējas. Studentu skaita kritums 2018.-2019. gados bija tieši saistīts

ar vajājām specializēšanās iespējām tai laikā, kā to apliecināja studentu aptaujas. Studentu skaita stabilizācija 2020.gadā notika, tieši pateicoties labākam specializācijas kursu piedāvājumam. Studentu skaita izaugsme tiek prognozēta arī turpmākajos gados, pateicoties jaunajai MSPF.

Līdzšinējais studentu skaits un tā dinamika DU apkopoti 2. tabulā. Studijas tika nodrošinātas par valsts budžeta līdzekļiem. 2019. gadā ir vērojams ievērojams studentu skaita pieaugums. Tiek plānots, ka jaunizveidotais DU MSPF specializācijas virziens „Tehnoloģiju fizika” būs saistošs daudziem potenciālajiem maģistrantūras studentiem.

2. tabula. Fizikas maģistrantu skaita dinamika DU

Dati uz atskaites gada 1. oktobri	1. gadā imatrikulēto studentu skaits	Kopā mācās	Tai skaitā par maksu	Absolventu skaits	Eksmatrikulēto skaits (atbirums)
2011	0	3	-	2	2
2012	4	5	-	0	2
2013	3	7	-	0	1
2014	2	5	-	2	2
2015	1	5	-	1	1
2016	2	4	-	2	0
2017	1	3	-	1	1
2018	1	3	-	1	1
2019	5	6	-	1	0
2020	-	4	-	1	1

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

Studiju programma veidota kā “fizikas specializāciju” programma, vadoties no projektā “STEPS TWO - Stakeholders Tune European Physics Studies” (2008-11) apkopotās informācijas un balstoties uz Eiropas fizikas biedrības (EPS) rekomendācijām, kas apkopotas EPS publikācijā “A European Specification For Physics Master Studies” (pieejams no https://www.eps.org/page/policy_studies)

Latvijā studiju virzienu “*Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika*” īsteno 4 augstskolas: LU, Rīgas Tehniskā Universitāte (turpmāk RTU), DU un Liepājas Universitāte (turpmāk LiePU).

Pēc IZM 2019. gada datiem (<https://www.izm.gov.lv/lv/statistika-par-augstako-izglitiba>), tiešs fizikas maģistrantūras piedāvājums ir tikai divās augstskolās: LU un DU.

Ar fiziku saistītas maģistra studiju programmas LiepU neīsteno, savukārt RTU pie līdzīgām studiju programmām var pieskaitīt trīs studiju programmas (Materiālzinātnes, Materiālu nanotehnoloģijas, Medicīnas inženierija un fizika), ja kā līdzības kritēriju nosaka tematisko piederību (materiāli, fizika) un studiju kursu kopējo apjomu ar izteiktu fizikas saturu. Lai novērtētu fizikas maģistra studiju programmu skaitu Eiropas Savienībā, var izmantot World University Rankings ranžējumu. Tajā starp vadošajām pasaules 1150 augstskolām fizikālajās zinātnēs apmēram 340 tiek īstenotas Eiropas Savienībā un Lielbritānijā (<https://www.timeshighereducation.com>, World University Rankings 2021 by subject: physical sciences).

Pielikumā “Salīdzinājums ar citu augstskolu studiju programmām” atrodama salīdzinājums ar trim maģistra studiju programmām fizikā ārvalstu augstskolās. Salīdzinājums palīdz veikt atbilstības nozares tendencēm analīzi, un salīdzinājumam izvēlētas:

- 1) fizikas maģistra līmeņa studiju programmas, kas tiek īstenotas Baltijas reģiona tuvākajās kaimiņvalstīs Igaunijā, Tartu Universitātē (Fizika, “Fūūsika”⁹) un Lietuvā, Viļņas Universitātē (Teorētiskā fizika un astrofizika, “Teorinē fizika ir astrofizika”¹⁰), kas ir tuvākās ārvalstu augstskolas, ar kurām MSPF konkurēs,
- 2) kā tipiska spēcīga ārvalstu Eiropas universitāte izvēlēta Lundas Universitāte un no tās fizikas studiju programmu piedāvājuma ("Particle Physics", "Theoretical Physics", "Biological Physics and Computational Biology", "Physics, Materials science", "General Physics", "Physics, X-ray and Neutron Science", "Astrophysics", "Nanoscience", "Photonics") salīdzinājumā iekļauta maģistra studiju programma Vispārīgā fizika (“Physics, General”¹¹). Lundas Universitāti var uzskatīt kā piemēru spēcīgai Eiropas augstskolai, kura ir konkurents MSPF, jo piesaista spējīgākos Latvijas bakalaura studiju programmu absolventus, kas ir arī iespējamie MSPF studenti. Turklāt ar Lundas Universitāti LU saista ERASMUS+ mobilitātes līgums.

Pārsvārā visas fizikas maģistra programmas var iedalīt:

- Vispārīgajās;
- Šauri specializētajās.

Jāuzsver, ka striktas robežas šādam dalījumam nav.

Igaunijā ir tikai viena maģistra līmeņa fizikas programma un to īsteno Tartu universitāte, atvēlot tikai 10 budžeta vietas gadā. Studiju programmu var pieskaitīt pie vispārīgajām, ar plašām specializēšanās iespējām (apmēram 100 studiju kursi, ar kuriem jāaizpilda 66 ECTS izvēles daļa).

Lietuvā Viļņas universitātē ir vairākas maģistra līmeņa studiju programmas, kas saistītas ar fiziku. Par vispārīgo var uzskatīt studiju programmu “Teorētiskā fizika un astrofizika”, jo tur ir iespēja izvēlēties no 20 studiju kursiem izvēles daļā, aizpildot 45 ECTS. Izvēles iespējas ir arī SP “Dzīvības un ķīmiskā fizika”, kur no 11 studiju kursiem izvēlas 6, aizpildot 30 ECTS, tomēr

⁹ <https://www.ut.ee/et/sisseastumine/mag/oppekavad/fuusika>

¹⁰ <https://www.vu.lt/studijos/stojantiesiems/magistro-studiju-sarasas/teorine-fizika-ir-astrofizika#studiju-programos-planas>

¹¹ <https://www.lunduniversity.lu.se/lubas/i-uoh-lu-NAFYK-ALLM>

tā ir specializējoša maģistra programma. Trīs citās šauri specializējošās maģistra studiju programmās – “Elektronika un telekomunikāciju tehnoloģijas”, “Lāzeru fizika un optiskās tehnoloģijas”, “Optoelektroniskie materiāli un tehnoloģijas” – izvēles iespējas nepārsniedz 5 ECTS.

Lundas Universitāte (Zviedrija) piedāvā vairākas fizikas programmas (uzskaitītas augstāk tekstā), ar samērā plašām izvēles iespējām, obligātā daļa gandrīz visām tām veidota pēc vienotas shēmas:

- viens obligātais kopīgs studiju kurss visiem,
- trīs studiju kursi, kas jāizvēlas no 6 piedāvātajiem studiju kursiem.

Tabulā “Studiju programmas salīdzinājums ar citu augstskolu/koledžu studiju programmām” kura dota 1.pielikumā, redzams LU un DU kopīgās studiju programmas ‘Fizika’ salīdzinājums ar 3 studiju programmām, Formāli studiju plānojuma struktūra ir samērā līdzīga. Arī studiju rezultāti, kuri atrodami, ir tuvi, vairāk atšķiras veids, kā tie tiek formulēti.

Visām salīdzināmajām studiju programmām apjoms ir 120 ECTS, studiju ilgums 2 gadi. Studiju plānā ir gan obligātā daļa, gan izvēles daļa, gan maģistra darbs 30 ECTS apjomā, kura aizstāvēšana veido noslēguma pārbaudījumu. Obligātās un izvēles daļu apjomsvariē no 24-66 ECTS (obligātā daļa) līdz 45-45 ECTS (izvēles daļa). MSPF ar 39 ECTS obligāto daļu un 51 ECTS ierobežotās izvēles daļu šai spektrā atrodas apmēram pa vidu.

Atbilstoši nozares tendencēm pasaulē, kopīgā LU-DU MSPF nodrošina iespēju specializēties tematikās, kas atbilst studiju programmas īstenošanā iesaistītajai fizikas pētniecības un uzņēmējdarbības videi. Šāda pieeja ir tipiska arī citu valstu augstskolu programmās, kombinējot specializējošos studiju kursus ar nelielu starpnozaru kompetenci attīstošu obligāto daļu. MSPF obligāto daļu veido kursi, kuros studenti apgūst noderīgus principus Latvijai tipiskās materiālzinātnē, nepārtrauktas vides, atomfizikas un teorētiskās fizikas jomās, kā arī aktuālās skaitliskās modelēšanas prasmes. Papildinošs is studiju kurss “Aktualitātes fizikā un astronomijā I”, kas nodrošina ļoti aktuālo vispārīgo prasmju (soft-skills) attīstīšanu.. Tāpat ir laboratorijas darbu kurss (“Pētnieciski laboratorijas darbi I”), kas mērķtiecīgi attīsta eksperimentālās prasmes, vienlaikus iepazīstot dažādas fizikas pētniecības tematikas un prakses kurss, kas ļauj iepazīt darba vidi pētniecībā institūtā vai uzņēmumā. Savukārt, specializāciju kursu vidū ir pārstāvētas tematikas, kurās Latvijai ir izteiktas tradīcijas un vismaz reģionālā mērogā unikāls piedāvājums, kā piemēram, magnetohidrodinamikā, biofotonikā, mīkstās vides fizikā, atsevišķās nanotehnoloģiju jomās.

1.4. Studiju programmas attīstības perspektīvas

MSPF veidota saskaņā ar Latvijas augstākās izglītības stratēģiskajiem mērķiem, kas formulēti dokumentā “Izglītības attīstības pamatnostādnes 2014.-2020. gadam¹²”, akcentējot rīcības virzienus “Augstākās izglītības konkurētspējas uzlabošana”, “Zinātnes un pētniecības lomas palielināšana augstskolās” un Nākotnes prasmes nākotnes sabiedrībai”. Ir ievērotas arī tendences, kas pieejamas dokumenta projektā “Izglītības attīstības pamatnostādnes 2021-2027. gadam¹³”

MSPF mērķis atbilst Latvijas Viedās specializācijas stratēģijas 5. izaugsmes prioritātei “Moderna izglītības sistēma”, kas paredz attīstīt kvalitatīvu izglītību, nodrošinot kompetenču

¹² <https://likumi.lv/ta/id/266406-par-izglitibas-attistibas-pamatnostadnu-20142020gadam-apstiprinasanu>

¹³ <https://www.izm.gov.lv/lv/izglitibas-attistibas-pamatnostadnes-2021-2027gadam>

attīstību visās izglītības pakāpēs un radot līdzsvaru starp izglītību, zinātnei, sabiedrību, ekonomiku, politiku un tautsaimniecību gan vietējā, gan globālā mērogā.

MSPF veicinās arī efektīvāku izglītības un tautsaimniecības sadarbību, personalizētu pieeju (piedāvājot vairākus specializācijas virzienus), starpdisciplināru studiju kursu apguvi.

Lai arī tuvākajā laikā MSPF Latvijā būs vienīgā fizikas maģistra studiju programma, tomēr studentu piesaistē tā konkurēs ar inženieru studiju programmām Latvijā un fizikas studiju programmām ne tikai Lietuvā un Igaunijā, bet arī kopumā Eiropas izglītības telpā.

Tādēļ MSPF nepieciešama tālākā attīstība, kas īstenojama vairākos virzienos:

- 1) **Studiju vides pilnveidošana.** LU Zinātnes māja Rīgā, Torņakalnā, Jelgavas ielā 3 un DU renovētās telpas Daugavpilī, Parādes ielā 1 un Parādes ielā 1A piedāvā lielisku, modernu studiju vidi, kuru augstu novērtē studenti. Jaunā vide mācībspēkiem nodrošina moderno tehnoloģiju un izglītības resursu pieejamību. Papildus stimulē kopīgas studiju programmas, kāda ir arī MSPF, īstenošanai, ir teicamas iespējas attālinātu lekciju nodrošināšanai MSPF studentiem neatkarīgi, vai tie ir bāzēti Rīgā vai Daugavpilī, balstoties uz pieredzi, kas gūta COVID-19 epidēmijas laikā. Īpaši jāuzsver, ka studiju vide ir pieejama cilvēkiem ar kustību traucējumiem gan Rīgā, gan Daugavpilī (piemēram, 2016. gadā DU saņēma apvienības “Apeiron” balvu kā augstskola, kas visvairāk darījusi vides pieejamības nodrošināšanā).
- 2) **Sadarbība ar citām studiju programmām,** sekmējot studiju starpdisciplināritātes iespējas. Jau šobrīd studiju programmā tiek iekļauti ne tikai LU un DU fizikas studiju kursi, bet arī atsevišķi matemātikas, ķīmijas un datorikas studiju kursi, tieši ar mērķi veicināt starpdisciplināritāti.
- 3) **Sadarbība ar absolventiem.** Katru gadu tika aptaujāti tā gada studiju programmas absolventi par apmierinātību ar studiju rezultātiem un programmas saturu. Papildus, vismaz reizi 3 gados tiks veiktas absolventu aptaujas 3 gadus pēc MSPF absolvēšanas, ar mērķi izvērtēt absolventu apmierinātību ar studiju rezultātiem un programmas saturu, kā arī apkopot viņu redzējumu par fizikas izglītības programmu pilnveides iespējām atbilstošu darba tirgus pieprasījumam.
- 4) **Sadarbība ar darba devējiem.** Sadarbība ar darba devējiem un nozares pārstāvjiem ļaus labāk izsekot nozares attīstības tendencēm, ātri reaģēt uz nepieciešamību izstrādāt jaunus studiju kursus, nepieciešamības gadījumā radot papildus specializāciju piedāvājumu, kā arī nodrošināt fizikas un darba tirgus vajadzībām aktuālu problēmu pētīšanu maģistra darba izstrādes procesā.
- 5) **Studiju kvalitātes pilnveidošana.** To īstenot plānots balstoties uz LU –DU izstrādāto kopīgas studiju programmas kvalitātes nodrošināšanas sistēmu. Ir noteikti vienoti kvalitātes principi, studiju programmas kvalitāti noteicošie faktori, kvalitātes indikatori, kā arī kvalitātes nodrošināšanas priekšnoteikumi. (Detalizēts apraksts ir atrodamšs šī ziņojuma 3.4. nodaļā).
- 6) **Docētāju kompetences pilnveide.** Kā nepārtraukts pašizaugsmes process docētāju kompetences pilnveide tiks īstenota atbilstoši Ministru kabineta noteikumu Nr. 569 (Rīgā 2018. gada 11. septembrī, prot. Nr. 42 14. §) “Noteikumi par pedagogiem nepieciešamo izglītību un profesionālo kvalifikāciju un pedagogu profesionālās kompetences pilnveides kārtību”. Docētājiem, un it īpaši jaunajiem docētājiem tiks rosināts izmantot ERASMUS+ mobilitātes iespējas, iegūt pēcdoktorantūras stipendijas un īstenot stāžēšanos kādā no pētniecības iestādēm. Plānots izmantot gan centralizētos LU un DU kompetences pilnveides piedāvājumus, kā arī veidot savu “Pasniedzēju klubu”, kura ietvaros veikt pieredzes apmaiņu starp studiju programmas mācībspēkiem. Tālākā nākotnē plānota LU un DU kopīga pasniedzēju nepārtraukta kvalifikācijas celšana, kooperējoties STEM jomā, piemēram, vēl aktīvāk iesaistoties ikkadējās zinātniskās konferencēs, izstrādājot kopīgus pētījumus.

- 7) **Internacionalizācija.** Internacionalizācija saistās, pirmām kārtām, ar studiju programmas īstenošanu angļu valodā, kas
 - a. ļauj piesaistīt ārvalstu studentus, tai skaitā ERASMUS+ apmaiņas studentus,
 - b. atvieglo vieslektoru iesaisti studiju programmas īstenošanā.
- 8) **Studiju programmas pieejamības nodrošināšana.** MSPF tiks īstenota, pamatojoties uz LU – DU noslēgto sadarbības līgumu par kopīgās akadēmiskās maģistra studiju programmas „Fizika” īstenošanu. Galvenais attīstības jautājums ir nodrošināt m kvalitatīvu lekciju un lekciju materiālu pieejamību abās augstskolās vienlaikus izvairoties no liekas pārvietošanās starp Rīgu un Daugavpili. Nenoliedzami, ka fizikas teorētisko zināšanu izpratnei klātesamība lekcijās ir visefektīvākā, taču kopīgas MSPF īstenošanā plānots izmantot arī videokonferences. Studiju rezultātu apguvei ir paredzēts pietiekami liels patstāvīgā darba īpatsvars, tāpēc ir būtiski studējošos nodrošināt ar atbilstošu literatūru. Savukārt seminārnodarbības, laboratorijas un praktisko darbu nodarbības tiks organizētas, izmantojot klātienē studiju darba formas.

II. Resursi un nodrošinājums

2.1. Studiju bāze

MSPF īstenošana notiks, sadarbojoties LU un DU atbilstoši noslēgtajam līgumam par kopīgas akadēmiskās maģistra studiju programmas “Fizika” īstenošanu.

LU pusi pārstāv Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte (FMOF), Fizikas nodaļa ar tās 4 katedrām un divām FMOF pētniecības struktūrvienībām:

- Cietvielu un materiālu fizikas katedra,
- Eksperimentālās fizikas katedra,
- Elektrodinamikas un nepārtrauktas vides mehānikas katedra,
- Teorētiskās fizikas katedra,
- FMOF Lāzercentrs,
- FMOF Skaitliskās modelēšanas institūts.

Papildus atbalstu studiju kursu īstenošanā no LU puses sniedz arī FMOF Matemātikas nodaļa, Ķīmijas fakultāte un Datorikas fakultāte.

Laboratorijas darbu īstenošanā MSPF sadarbojas ar pētniecības institūtiem: LU Cietvielu fizikas institūtu Ķengaraga ielā 8, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūtu, LU Fizikas institūtu, LU Materiālu mehānikas institūtu (visi Zinātņu mājā, Jelgavas ielā 3), LU Ķīmiskās fizikas institūtu (Dabas māja, Jelgavas iela 1).

Otrs partneris, DU, MSPF īstenošanā ir pārstāvēta ar divām struktūrvienībām:

- Dabaszinātņu un matemātikas fakultātes (DMF) katedras: Fizikas un matemātikas katedra un Informātikas katedra;
- DU Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūta (DZUTI) Tehnoloģiju departamenta (TD) centri: G.Liberta Inovatīvās mikroskopijas centrs un Baltkrievijas - Latvijas zinātniski inovatīvais centrs stiprināšanas tehnoloģiju jomā.

LU FMOF Fizikas nodaļa atbild par fizikas studiju programmu īstenošanu visos trīs līmeņos: bakalaura, maģistra un doktora, kas nodrošina zināmu pēctecību studentu augstskolas izglītībā.

Par MSPF īstenošanu LU atbild programmas direktors, kas atrodas tiešā Fizikas nodaļas pakļautībā. FMOF atbalstu studiju procesa plānošanai un īstenošanai nodrošina:

- vecākā metodiķe (pilnā slodzē), kopīga FMOF studiju programmām, administrē studentu lietas, nodrošina studentiem pakalpojumus, kas ir fakultātes atbildībā,
- Fizikas nodaļas specifiskos studiju jautājumus kārtoti metodiķe (0,5 slodze).
- Nodarbību plānošanu veic fakultātes sekretāre.

Zinātņu mājai ir kopīgs IT atbalsts, kuru nodrošina divi IT speciālisti, kas apkalpo visas struktūrvienības, kas atrodas Jelgavas 3.

Atsevišķās situācijās papildus atbalstu MSPF īstenošanā var sniegt LU FMOF Fizikas praktikums, kura pamatfunkcijas ir laboratorijas darbu nodrošināšanas vispārīgajā fizikā un radioelektronikā.

Arī DU nodrošina fizikas izglītība bakalaura, maģistra un doktora līmenī. Visu fizikas izglītības studiju programmu īstenošanu organizē Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte. DU cilvēkresursu

kapacitāte un infrastruktūra (DU DZUTI TD zinātnisko laboratoriju un DU DMF mācību laboratoriju aprīkojums un cilvēkresursi) dod iespēju īstenot darba tirgus vajadzībām atbilstošu fizikas izglītību nanotehnoloģiju un rūpnieciskās robotikas jomā. Turklāt DU īstenotajā akadēmiskā bakalaura studiju programmā „Fizika” kopš 2014. gada studējošie izvēlas vienu no programmas apakšvirzieniem – nanotehnoloģijas vai materiālu apstrādes tehnoloģijas.

Par MSPF īstenošanu DU atbild DU Senāta apstiprināts programmas direktors saskaņā ar LU - DU noslēgto līgumu. Programmas pārraudzīšanu nodrošina DMF un studiju virziena “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” padome.

Studiju procesa īstenošanā ir iesaistīta gan DMF administrācija, gan palīgpersonāls:

- Studiju procesa plānošanu nodrošina DMF prodekāne,
- DMF lietvede administrē studentu lietas, nodrošina studentiem pakalpojumus, kas atbilst DMF dekanāta kompetencei.

DU Fizikas un matemātikas katedrā kā palīgpersonāls strādā divi fizikas tehniķi, DZUTI TD - viens fizikas tehniķis, Informātikas katedrā - datorsistēmu un datortīklu administratore. Šie cilvēki nodrošina tehnisko atbalstu studiju kursu docētājiem lekciju, laboratorijas darbu un citu ar studijām saistītu jautājumu risināšanu.

DU Multimediju centra pakalpojumi tiks izmantoti videokonferenču rīkošanā <https://du.lv/fakultates/dabaszinatnu-un-matematikas-fakultate/strukturvienibas/informatikas-katedra/multimediju-centrs/> Multimediju centrs ir uzsācis darbu pie studiju materiālu digitalizācijas.

LU un DU maģistra programmas aktīvi iesaistās ERASMUS+ mobilitātē, šobrīd fizikas maģistrantiem ir noslēgti 11 ERASMUS+ mobilitātes līgumi, LU FMOF:

1. Francija (2) - Grenobles Politehniskais Institūts, P.M.Kirī Universitāte Parīze 6
2. Lietuva (1) - Viļņas Universitāte
3. Somija (1) - Oulu Universitāte
4. Turcija (1) - Izmiras Tehnoloģiju Institūts
5. Vācija (4) - Brēmenes Univeristāte, Hannoveres Universitāte, Kaizerslauternas Universitāte, Rostokas Universitāte,
6. Zviedrija (2) - Lundas Universitāte, Umea Universitāte.

2.2. Informatīvais un metodiskais nodrošinājums

LU Bibliotēka

LU Bibliotēkas Zinātņu mājas bibliotēka un tās lietotājcentrētā vide bez pārtraukuma nodrošina neierobežotu piekļuvi informācijas resursiem. Tā ir atvērta LU studentiem un darbiniekiem visu diennakti katru dienu. 600 m² platībā apmeklētājiem ir nodrošinātas 110 darba vietas. Bibliotēka aprīkota ar jaunākajām tehnoloģijām, kas veicina studējošo patstāvīgas mācīšanās kompetenci. Divas jaunākā modeļa pašapkalpošanās iekārtas ļauj apmeklētājiem patstāvīgi izsniegt un nodot vairākus informācijas resursus vienlaicīgi, kā arī pagarināt to izmantošanas termiņu. Savukārt portatīvo datoru izmantošanas pašapkalpošanās iekārta piedāvā jebkurā laikā izņemt un lietot 36 portatīvos datorus. Visi datori aprīkoti ar licencētām programmām, kas nepieciešamas LU Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātes studējošajiem patstāvīgo darbu veikšanai (aprīkoti ar datorklasēm identisku programmatūru).

Zinātņu mājas bibliotēkas krājumu veido LU Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātes bibliotēka kopā ar LU Bibliotēkas medicīnas zinātnes krājumu. Apvienotā krājuma apjoms ir vairāk nekā 18 tūkstoši izdevumu un visi informācijas resursi ir izvietoti brīvā piekļuvē.

3. tabula Kopā 2019./2020. ak.g. studiju virzienā *Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika* LU Bibliotēkas krājumā uz 27.02.2020.:

iekļauti drukātie izdevumi	<p>Kopā: 142 nosaukumi (171 eksemplāri) No tiem: pirkumi**= 75 nos. (98 eks.) obligātais eksemplārs*** = 13 nos. (15 eks.) dāvinājumi****= 54 nos. (58 eks.) **pirkums – izdevums ir iegādāts, vadoties pēc fakultātes mācībspēku nepieciešamības studiju procesa nodrošināšanai. Mācībspēki ievieto informāciju par iegādei paredzēto, studiju procesam nepieciešamo izdevumu LUIS pasūtījumu modulī un, saskaņojot to ar fakultātes vadību, LU Bibliotēka iegādājas un iekļauj izdevumu krājumā. ***obligātais eksemplārs-LU Bibliotēka saņem izdevumus no izdevējiem (caur LNB), to nosaka LR likumdošana. Attiecīgi LU Bibliotēkas krājumu papildina dažādu nozaru izdevumi, ko saņem ar likumu noteiktā kārtībā un bez samaksas, sadala pēc nozarēm pa attiecīgām fakultātēm un iekļauj Bibliotēkas krājumā. ****dāvinājumi – LU studentu un akadēmiskā personāla dāvinājumi LU Bibliotēkai.</p>
iegādātas atsevišķas grāmatas	<p>Kopā: 23 e-grāmatas No tām e-grāmatu platformās tās pieejamas: <u>Dawsonera</u> = 4 e-grāmatas <u>ProQuest Ebook Academic Complete</u> = 19 e-grāmatas</p>
atrodami materiāli LU abonētajos e-resursos	<p>E-žurnāli</p> <p><u>Cambridge Journals Online</u></p> <p><u>EBSCO Academic Search Complete</u></p> <p><u>Emerald eJournals Premier</u></p> <p><u>JSTOR</u></p> <p><u>Oxford Journals</u></p> <p><u>Physical Review Journals</u></p> <p><u>ScienceDirect</u></p> <p><u>SpringerLink</u></p> <p>E-grāmatas</p> <p><u>Dawsonera</u></p> <p><u>ProQuest Ebook Academic Complete</u></p> <p><u>ScienceDirect</u></p> <p>Disertācijas</p> <p><u>ProQuest Dissertations & Thesis</u></p> <p>Uzziņu resursi</p> <p><u>Letonika</u></p> <p>Ziņas</p> <p><u>LETA – Zinas un Arhivs</u></p>

	Standarts
	<u>Latvijas standarts</u>
	Citi
	<u>Zentralblatt MATH (zbMATH)</u>
	<u>Scopus</u>
	<u>Web of Science</u>

LU Bibliotēkas abonētās datu bāzes (žurnāli) sniedz pietiekošu atbalstu pētniecības komponentei studiju laikā. Mācību literatūras krājumi LU Akadēmiskajā centrā Jelgavas ielā 1 un Jelgavas ielā 3 esošās bibliotēkās ir pietiekoši studiju programmas īstenošanai, tomēr vēlams tos atjaunot. Labvēlīgākais risinājums būtu to atbalstīt no centralizētiem resursiem, ja tas nebūs iespējams, tad atbalsts tiks meklēts fakultātē un iespējama apjoms būs mazāks.

DU bibliotēka .

DU bibliotēka (skat: <https://du.lv/zinatne-un-petnieciba/biblioteka/>) ir iekļauta Kultūras ministrijas Bibliotēku reģistrā (BLB0524) un 2017. gada 16. maijā saņēmusi Bibliotēkas akreditācijas apliecību un tai atkārtoti uz pieciem gadiem piešķirts vietējas nozīmes bibliotēkas statuss. DU bibliotēkas darba laiks ir pielāgots studējošo vajadzībām. Tā ir izvietota 2 telpās, kuru kopējā platība ir 1000 m², tā atrodas Daugavpilī, Parādes ielā 1 un Vienības ielā 13. Bibliotēkā tiek nodrošināti visi pakalpojumi, kas veicina patstāvīgu studiju darbu. Pakalpojumi tiek sniegti saskaņā ar DU Bibliotēkas lietošanas noteikumiem, kas apstiprināti 2014. gada 20. oktobrī ar DU rektora rīkojumu Nr. 5-4/205. Pakalpojumus atbilstoši lietošanas noteikumiem var izmantot DU studējošie, mācībspēki, personāls, citas bibliotēkas, citu augstskolu studējošie, kā arī ikviens iedzīvotājs. DU Bibliotēka sniedz bezmaksas pamatpakalpojumus un maksas pakalpojumus.

Bezmaksas pamatpakalpojumi:

- Informācijas resursu elektroniskā pasūtīšana e-katalogā <https://biblio.du.lv/Alise/lv/home.aspx>, rezervēšana, izmantošanas termiņu pagarināšana, kā arī bibliotēkas informācijas resursu saņemšana izmantošanai uz vietas bibliotēkas lasītavā vai ņemšanai uz mājām. Pakalpojums pieejams DU bibliotēkā reģistrētajiem lietotājiem, izmantojot elektronisko katalogu no jebkuras mobilās ierīces un vietas, kur pieejams internets.
- Informācijas resursu piegāde DU akadēmiskajam personālam, pētniekiem un doktorantiem, pasūtot informācijas resursus Kopkatalogā no Latvijas Nacionālās bibliotēkas un citām valsts nozīmes bibliotēkām.
- Pašapkalpošanās. Bibliotēkā ir pieejama pašapkalpošanās sistēma grāmatu izsniegšanai un nodošanai. Pie abiem mācību korpusiem ir pieejamas grāmatu nodošanas iekārtas. Ar iekārtu palīdzību lietotāji patstāvīgi var saņemt un nodot informācijas resursus.
- Brīvpieejas lasītavas, datoru un interneta izmantošana. Lasītavā iespējams izmantot uzziņu literatūras un periodisko izdevumu krājumu, stacionāros datorus, t. sk. lietotāju personīgos, interneta pieslēgumu, tostarp WI-FI, kas darbojas visās DU ēkās. Bibliotēkā lietotājiem ir pieejamas 60 darba vietas (15 datorizētas un 45 nedatorizētas darba vietas).
- Uzziņas un konsultācijas.

Maksas pakalpojumi

- DU Bibliotēkas maksas pakalpojumu saraksts un kavējuma naudas cenrādis apstiprināts DU Senāta sēdē 2014. gada 16. jūnijā, protokols Nr. 5. Par maksu tiek veikta kopēšana

no Bibliotēkā esošajiem dokumentiem, ievērojot Autortiesību likumu, izdruka ar printeri, skenēšana.

- SBA, SSBA pakalpojums. Informācijas resursus, kuru nav Latvijas bibliotēkās, Bibliotēka saviem lietotājiem piedāvā pasūtīt no citām bibliotēkām un dokumentu krātuvēm Latvijā, kā arī pasaulē, izmantojot Starptautisko starpbibliotēku abonementa pakalpojumu. Papildus tam, ir iespējams saņemt zinātnisko rakstu elektroniskās kopijas izdrukā veidā un pa e-pastu.

Bibliotēkas krājumi

DU Bibliotēkas lasītavās un specializētajās nodaļās ir pieejamas vairāk nekā 83 000 nosaukumu grāmatu un vairāk nekā 340 nosaukumu žurnālu. Dabaszinātņu abonementā un lasītavā ir pieejamas vairāk nekā 38 000 grāmatas. Bibliotēkas krājumi dažādu projektu ietvaros regulāri tiek papildināti, informācijas meklēšana notiek, izmantojot elektronisko katalogu.

Fizikas un matemātikas katedrā ir izveidota neliela lokāla zinātniskās periodikas bibliotēka, ir pieejama jaunākā mācību un metodiskā literatūra. Sadarbības rezultātā ir saņemta studiju un zinātniskā literatūra no ārvalstu universitātēm angļu un vācu valodā. Ir vienošanās ar sadarbības augstskolām par jaunākās zinātniskās informācijas (rakstu) apmaiņu. Regulāri tiek saņemti informatīvie un zinātniskie žurnāli: *Europhysics News*, *Laser Focus World*, *Materials Today*, *Opto & Laser Europe*, *Photonic Spectra*, *Solid State Technology*.

Turklāt mācībspēki savās laboratorijās vai darba telpās esošās personiskās grāmatas un jaunākos žurnālus piedāvā izmantot arī studējošajiem.

Studentiem un mācībspēkiem ir pieejams starpbibliotēku abonements un datu bāzes, piemēram, *Science Direct* www.sciencedirect.com, *Scopus* www.scopus.com, *Springer Link* www.springerlink.com, *Cambridge Journals Online* www.cambridge.org u.c.

Atbilstoši DU attīstības stratēģijai bibliotēka mērķtiecīgi palielina e –resursu īpatsvaru un attīsta e- resursu attālinātās piekļuves iespējas, lai nodrošinātu lietotājiem iespēju izmantot resursus attālināti. Bibliotēkai piešķirtā finansējuma ietvaros datu bāzu skaits tiek mērķtiecīgi izvērtēts. Katru gadu tiek analizēta abonēto datu bāzu izmantojamība un aptaujāti lietotāji par jaunu datu bāzu iegādes nepieciešamību.

Kopumā studiju programmas nodrošinājumu ar mācību un zinātnisku literatūru var vērtēt kā labu.

Gan bibliotēkā, gan mācību un zinātniskajās laboratorijās pietiekamā daudzumā ir pieejami datori ar atbilstošu programmu nodrošinājumu, pieejams pastāvīgs un Wi-Fi INTERNET un lokālā DU tīkla INTRANET pieslēgums, kā arī iespēja izmantot telekonferences iespējas.

Abu augstskolu (LU un DU) personāls (izņemot pašus jaunākos kolēģus) ir ar ilgstošu augstskolu fizikas kursu docēšanas pieredzi, tai pat laikā esot atvērts mūsdienīgām studentcentrētas izglītības atziņām. Darbiniekiem ir nepieciešamā e-studiju vides (Moodle) lietošanas pieredze, lai sekmīgi veidotu e-studiju vidi katram studiju kursam. Lielākai daļai studiju kursu e-vidē ir izvietoti pasniedzēju veidoti mācību materiāli:

- Oriģināli kursu konspekti
- Uzdevumu komplekti
- Laboratorijas darbu apraksti

Pieredzes apmaiņu starp paaudzēm papildus nodrošina arī nodarbību hospitāciju process kā savstarpējās bagātināšanās iespēja.

Studiju kursu satura izstrāde notiek saskaņā ar vienotu studiju kursu apraksta formu, kas abās augstskolās ir līdzīga, balstoties uz studiju kursu aprakstiem, tiek nodrošināta studiju rezultātu kartēšana un izvērtēta rezultātu atbilstība Eiropas fizikas biedrības norādījumiem. Studiju kursu aprakstus LU pusē izskata un apstiprina Fizikas studiju programmu padome; DU pusē izskata studiju virziena “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” padome un apstiprina DU Stuiju padome.

E-studiju materiālu izveidei LU un DU ir pieejama “LU MOODLE kursu veidotāju pamācība 2019”, kā arī

- Jautājumi un konsultācijas e-studijās,
- Pamācības, interneta resursi,
- Videopamācības pasniedzējiem,
- Informācijas Sistēmas lietošanas noteikumi.

LU un DU notiek semināri jauno mācību metožu analīzei, sekmējot to apguvi un ieviešanu studiju procesā. Bez jau esošajiem materiāliem pakāpeniski notiek studiju materiālu izstrāde, aprobācija un ievadīšana Moodle vidē.

Mācībspēku metodisko iemaņu pilnveidi papildus sekmē LU un DU centralizēti organizētie profesionālās pilnveides pasākumi.

ESF projekta “Daugavpils Universitātes stratēģiskās specializācijas jomu akadēmiskā personāla profesionālās kompetences stiprināšana” (Nr. 8.2.2.0/18/A/022) ietvaros docētāju profesionālās kvalifikācijas pilnveidošanai DU 2020./2021. studiju gadā tiek piedāvātas vairākas profesionālās pilnveides programmas, piemēram, “Saskarsmes un komunikāciju prasmes”, “Līderības ABC”, “Līderība kuočinga stilā”, “Saskarsme”, “Emocionālā inteliģence izglītībā”, “E-studiju materiālu un virtuālo studiju platformu izstrādes pamati”, “Tendences izglītības tehnoloģiju izmantošanā 21.gs.”. Minētā projekta ietvaros akadēmiskajam personālam tiks organizētas arī pašizaugsmes lekcijas par izgudrojumu komercializāciju, uzturu, ķermeņa veselību, personības harizmu un izdegšanas risku novēršanu, pretstresa dienas, profesionālās efektivitātes veicināšanas diennakts nometnes, pieredzē balstītas mācības un vizītes uz uzņēmumiem atbilstoši studiju virzienu tematikai Latvijā.

ESF projekta “Daugavpils Universitātes stratēģiskās specializācijas jomu akadēmiskā personāla profesionālās kompetences stiprināšana” (Nr.8.2.2.0/18/A/022) un projekta “Daugavpils Universitātes studiju virziena „Izglītība, pedagoģija un sports” (Nr.8.2.2.0/18/I/005) akadēmiskā personāla kapacitātes stiprināšana stratēģiskās specializācijas jomās” ietvaros DU akadēmiskajam personālam, tostarp studiju virziena “Fizika, matemātika un statistika” docētājiem, ir iespēja pilnveidot valodas prasmes angļu valodas mācību programmās B2 un C1 līmeņos.

LU notika mācības tematikā “Angļu valoda”, “Līderības kursi”, vēl ir paredzēta stažēšanās uzņēmumos, kas iekavējusies COVID-19 situācijas dēļ.

2.3.Finansiālā bāze

LU un DU finansiālā bāze, kas nepieciešama MSPF īstenošanai, tiek nodrošināta ar ieņēmumiem no valsts budžeta finansējuma studijām un studējošo studiju maksām. Tā ir pietiekama, lai īstenotu studiju procesu. Arī līdz šim studiju programmu īstenošanā regulāri tiek kontrolēts, lai studiju programmu izmaksas atbilstu pieejamajam finansējumam.

MSPF pašizmaksas aprēķins veikts saskaņā ar LU Studiju departamenta izstrādāto studiju programmu pašizmaksas aprēķināšanas metodiku. Aprēķins ņem vērā prognozējamo studentu skaitu un programmas finansēšanu no valsts dotētām (budžeta) studentu vietām. Papildus faktori ir KP attiecība pret kontaktstundām, studiju kursu īpatsvars programmas A un B daļās, atalgojums mācībspēkiem u.c. izmaksas.

Aprēķins pēc pielietotās metodikas liecina, ka pašizmaksa **LU īstenotajai MSPF daļai** uz vienu studentu gadā ir **4150 Eur**. Aprēķins veikts pie sekojošiem nosacījumiem:

- studentu skaits programmā ir 25,
- A daļā ir
 - 20 KP maģistra darbs,
 - 6 KP prakse,
 - 20 KP pārējos A daļasursos,
 - 2KP – Latviešu vārda ārzemju studentiem,
- B daļa ir 34 KP.
- Mācībspēku proporcijas:
 - Profesori 36%,
 - Asoc.profesori 10%.
 - Docenti 34%,
 - Lektori 3%,
 - Stundu pasniedzēji 17%.

DU puses MSPF pašizmaksas aprēķins apkopots tabulā 4.tabulā. Kā apliecina tabulas dati, tad viena studējošā izmaksas gadā ir **4530,5 Eur** (puse no aprēķinātās divu gadu summas).

4.tabula. Akadēmiskā maģistra studiju programma "Fizika", (45543) pilna laika studijas (piešķir dabaszinātņu maģistra grādu fizikā), studiju ilgums 2 gadi, 80 KP		
Nr.	Nosaukums	Summa (EUR)
1.	Darba algas fonds uz vienu studentu	5774.23
2.	Darba devēja VSAOI 23.59% uz 1 studentu	1361.67
3.	Komandējumu un dienesta braucienu izmaksas uz 1 studentu	144.27
4.	Pakalpojumi uz 1 studentu	247.85
5.	Materiālu, energoresursu, ūdens un inventāra izmaksas uz 1 studentu	288.94
6.	Grāmatu un žurnālu iegādes izmaksas uz 1 studentu	241.38
7.	Iekārtu iegādes un investīciju izmaksas uz 1 studentu	584.39
8.	Studentu sociālajam nodrošinājumam uz 1 studentu	418.32
	Kopā 1 studējošā izmaksas	9061.05

Aprēķini ilustrē, ka MSPF pašizmaksa nepārsniedz IZM nodrošināto studiju vietas finansējumu **4645.81 Eur**, ko veido bāzes finansējums 1630.11 Eur, reizināts ar maģistra līmeņa koeficientu 1,5 un studiju jomas koeficientu 1,9.

2.4. Materiāltehniskā bāze

Materiāltehniskais nodrošinājums mācību procesam:

- Pasaules līmeņa mācību un pētniecības telpas LU Akadēmiskajā centrā Rīgā, Jelgavas ielā 3 un 1, kā arī LU Cietvielu fizikas institūtā Rīgā, Ķengaraga ielā 8;
- Tai skaitā divas datortelpas ar vismaz 30 vietām;
- “Ierindas” un specializētais programmnodrošinājums, ieskaitot LabView, COMSOL, Matlab, Mathematica, Ansys u.c.;
- renovētas DU mācību un laboratoriju telpas Daugavpilī, Parādes ielā 1. 2014. gadā ekspluatācijā nodotais zinātnisko laboratoriju korpuss Parādes ielā 1A.

Studiju programma gūs sinerģisku efektu, sadarbojoties programmas īstenošanā ar LU institūtiem, DU pētniecības laboratorijām, izmantojot laboratorijas darbos un maģistra darba izstrādē institūtu infrastruktūru.

Matemātiskās modelēšanas studiju kursu īstenošanu nodrošina LU un DU rīcībā esošās COMSOL licences.

Telpu nodrošinājums LU un DU ir pietiekams. Ilustrācijai 5.tabulā parādīts telpu nodrošinājums LU Zinātņu mājā, kā arī šo telpu aprīkojums, 6.tabulā analoga informācija norādīta par DU telpām.

5.tabula. Telpu nodrošinājums un to aprīkojums LU Zinātņu mājā, Jelgavas 3, Rīga

Telpas numurs	Telpas nosaukums	Platība, kvm	Vietu skaits	Komentārs	Krīta tāfele	Balta tāfele	Projektors	Prezentācijas displejs	Interaktīvā tāfele	Akustiskā sistēma
103	AUDITORIJA ((vidēja)	82,9	42	Apvienojamas	+		+		+	+
104	AUDITORIJA (vidēja)	98,6	56			+		+		+
103/104	AUDITORIJA (vidēja)	181,5	98	Apvienojamas	+	+	+	+	+	
105	AUDITORIJA (vidēja)	113,2	56		+		+		+	+
106	AUDITORIJA (vidēja)	138,5	78			+		+		+
105/106	AUDITORIJA (vidēja)	251,7	134		+	+	+	+	+	
110	AUDITORIJA (liela)	405	386			+	+			+
201	AUDITORIJA(maza)	90,4	36			+	+			+
202	AUDITORIJA(maza)	60,8	32			+			+	
203	AUDITORIJA(maza)	76,8	40			+	+			+
204	AUDITORIJA(maza)	76,9	36		+		+			+
205	AUDITORIJA(maza)	62,2	32		+				+	
206	AUDITORIJA(maza)	66,3	36		+	+			+	
207	AUDITORIJA(maza)	92,3	42			+	+			+
208	DATORKLASE	100,7	30			+	+			+
209	DATORKLASE	57,8	18			+			+	
226	ATVĒRTA AUDITORIA	350	210	Aprīkojumā bezvada mikrofons			+			+

301	AUDITORIJA (vidēja)	131,9	72			+	+			+
401	AUDITORIJA (vidēja)	108,4	63			+	+		+	+
501	AUDITORIJA (vidēja)	131,9	108		+		+			+
502	ZINĀTNISKĀ LABORATORIJA	35,6	4	Demonstrējumu kabinets						
503	ZINĀTNISKĀ LABORATORIJA	65,4	17	Elektronikas laboratorija		+	+			+
505	MĀCĪBU LABORATORIJA	60,6	24	Praktikums		+		+		+
506	MĀCĪBU LABORATORIJA	7	4	Praktikums						
507	MĀCĪBU LABORATORIJA	64,7	20	Praktikums		+		+		+
508	MĀCĪBU LABORATORIJA	77,6	28	Fizika nefiziķiem		+			+	
532	SEMINĀRU TELPA	45,8	20		+				+	
650	SEMINĀRU TELPA	45,9	20			+			+	
725	SEMINĀRU TELPA	74,5	22			+	+			+
736	APSPRIEŽU TELPA	30,1	10	Aprīkota video konferencēm	+				+	
801	SEMINĀRU TELPA	38,8	14							
802	SEMINĀRU TELPA	53,8	14						+	
804	SEMINĀRU TELPA	56	14	Aprīkota video konferencēm					+	

DU telpu nodrošinājums un aprīkojums.

6.tabula. Telpu nodrošinājums un to aprīkojums DU Parādes 1 (P1) un Parāds 1A (P1A), Daugavpilī

Telpas numurs, atšķiršanās vieta	Telpas nosaukums	Platība, kv.m	Vietu skaits	Komentārs	Krāta tāfele	Baltā tāfele	Projektors	Prezentācijas displejs	Interaktīvā tāfele	Akustiskā sistēma
113 P1	LEKCIJU AUDITORIJA (amfiteātra veida)	116,1	80	Blakus - demonstrējumu kabinets	+		+			+
118 P1	LEKCIJU AUDITORIJA (amfiteātra veida)	116,5	100		+		+			+
130 P1A	LEKCIJU AUDITORIJA (amfiteātra veida)	120	100	Aprīkota videokonferencēm	+		+			+
122-130 P1 1. stāvs	IMC ZINĀTNISKĀS LABORATORIJAS	440,5		Kopā 4 laboratorijas telpas ar zinātnisku aprīkojumu, 3 kabineti, noliktava, WC, kopīgs slēgts gaitenis						
225- 230 P1A	IMC ZINĀTNISKĀS LABORATORIJAS	493,5		Tumšās un gaišās tīrtelpas , ģērbtuve, dušas telpa, atpūtas telpa, WC, slūžas (tīrtelpām) u.c						
150 P1A	METĀLAPSTRĀDES LABORATORIJA	39,6		Tehniska telpa virpām, ģērbtuve						
152 P1A	LĀZERTEHNOLOĢIJU LABORATORIJA	75,9								

403 P1	DATORKLASE	48,9	16			+	+	+	+	
326 P1	MĀCĪBU LABORA- TORIJA	70,9	20		+		+			
328 P1	MĀCĪBU LABORA- TORIJA	53,6	16	Mehānikas un elektro- magnētisma laboratorija	+		+			
330 P1	MĀCĪBU LABORA- TORIJA	51,2	16	Optikas un kvantu fizikas labo- ratorija	+		+			
333 P1	MĀCĪBU TELPA	53,4	24	Fizikas mācību metodikas kabi- nets	+		+			
233 P1	MĀCĪBU TELPA	53,7	24	Semināru telpa	+		+			
237 P1	MĀCĪBU TELPA	34,9	16	Semināru/ patstāvīgā darba telpa	+		+			

Kopā abu augstskolu mācību un pētniecības struktūrvienību materiāltehniskā bāze veido spēcīgu un modernu atbalstu MSPF īstenošanai:

- pirmām kārtām, noslēguma darbu izstrādei un akadēmiskās prakses īstenošanai,
- studiju kursu Pētnieciski laboratorijas darbi I un II īstenošanai
- atbalsts studiju kursiem, kuros laboratoriju iekārtas tiek izmantotas daļā no studiju kursa, piemēram, Plāno kārtiņu zinātne un uzklāšanas tehnoloģijas, Mikroskopijas un spektroskopijas pētījumu metodes, Optiskā un magnētiskā spektroskopija, Elektronisko un fotonisko ierīču mikro- un nanoizgatavošana, Polimēru un kompozītmateriālu fizika, Mikrofluidika, Praktiskās hologrāfiskās sistēmas, Vakuuma iegūšanas tehnoloģijas u.c.
- LU moderno un apjomīgo pētniecības infrastruktūru iezīmē nozīmīgu institūtu un laboratoriju rīcībā esošo iekārtu un infrastruktūras objektu saraksts, kas apkopots 7. tabulā. To daudzveidība atbilst un labi raksturo MSPF specializāciju dažādību. Šīs iekārtas un objekti tiek izmantoti pārsvarā individuālā apmācībā akadēmiskās prakses un noslēgumu darbu īstenošanā. Daļa no iekārtām tiek izmantota arī kursu laboratorijas darbu īstenošanai. Atsevišķi 8. tabulā norādītas nozīmīgākās iekārtas, kas tiek izmantotas kursa Pētnieciskie laboratorijas darbi laboratorijas darbos un studentiem ir brīvāk pieejamas.

7. tabula. LU institūtu un laboratoriju nozīmīgu iekārtu un infrastruktūras objektu saraksts		
LU FMOF Magnētisku mīkstu materiālu laboratorija		
1.	Inversais mikroskops ar motorizētu galdiņu, pjezo galdiņu un dažādām kamerām	<i>Leica DMI3000B & ASI MS-2000 & PI E-710 & Andor NEO 5.5, u.c.</i>
2.	Mikrosopisku daļiņu attēlu ātrumu lauku sistēma	<i>Dantec Dynamics Micro Particle Image Velocimetry system</i>
3.	Reometrs	<i>Anton Paar MCR 502</i>
LU FMOF Lāzeru centrs		
4.	Augstas izšķirtspējas infrasarkanais Furjē spektrometrs	<i>BRUKER IFS-125 HR</i>
5.	Lāzeru parks (Cietvielu lāzers, Ti:sa- fīra lāzers, u.c.)	<i>Lighthouse Photonics Sprout-G 18W, M squared SolsTiS & others</i>
6.	Kriostats	<i>Oxford instruments MicrostatHe</i>
LU FMOF Skaitliskās modelēšanas institūts		

7.	Augstas veiktspējas aprēķinu (HPC) klasteris	<i>10 nodes, 256 CPU cores, 2TB RAM, InfiniBand</i>
8.	Ūdens tvaiku caurlaidības noteikšanas iekārta	<i>GINTRONIC GraviTest 6400-50</i>
LU Astronomijas institūts		
9.	Baltijā lielākais optiskais teleskops	<i>Šmita teleskops, Baldonē</i>
10.	Lāzerlokācijas stacija	<i>Satellite laser ranging (SLR) system, Botāniskajā dārzā, Rīgā</i>
LU Fizikas institūts		
11.	Unikāli šķidru metālu kontūri magnetohidrodinamikas pētījumiem	<i>Sodium facility, Lead-Lithium/Lead-Bismuth facility (LU FI)</i>
12.	Spēcīgs elektromagnēts (līdz 3T)	<i>GMW, Dipole Electromagnet 3473 & Keysight, N8757A</i>
13.	Spektrogrāfs ar ICCD spektroskopisko un attēlveidošanas detektoru	<i>Andor Technology Mechelle 5000 & iStar 334 DH334T-18U-E3</i>
LU Materiālu mehānikas institūts		
14.	Materiālu testēšanas laboratorija (dažādas testēšanas sistēmas)	<i>MTS 809.40, MTS 5T, ZST3, Zwick/Roell videoXtens 2-120 HP (LU MMI)</i>
LU Atomfizikas un spektroskopijas institūts		
15.	Optiskā frekvenču ķemme	<i>Menlo systems optical frequency comb (LU ASI)</i>
16.	Dažādi spektrometri	<i>Horiba iHR320, Horiba 1000 M, Ocean Optics NirQuest 512, u.c.</i>
17.	Nepārtraukta diapozona lāzers	<i>NKT Photonics, Fianium, Micro supercontinuum laser (400-2000 nm)</i>
LU Ķīmiskās fizikas institūts		
18.	Ķīmiskās tvaiku nogulsnešanas sistēma	<i>EasyTube® 101 CVD</i>
19.	Atomspēku mikroskops	<i>AFM Asylum Research MFP-3D</i>
20.	Signālu ģenerēšanas un analīzes iekārtas	<i>Generators Agilent N9310A, Analizators Rohde & Schwarz ZNB 8,</i>
LU Cietvielu fizikas institūts		
21.	Tīrtelpas mikro un nanotehnoloģiju procesu īstenošanai	<i>650 m2 platībā (ISO class 4-8)</i>
22.	Elektronu mikroskopi	<i>TEM (FEI Tecnai GF20), SEM (Tescan Lyra)</i>
23.	Aprīkojums mikroierīču prototipēšanai	<i>Elektronu staru litogrāfija (Raith eLINE Plus), Lāzergravētājs (Heidelberg Instruments μPG 101), Maskas eksponētājs (Suss Microtec MA/BA6 Gen4), Rotējošā diska klājējs (Laurell WS-650Mz-23NPPB/UD3)</i>
24.	Spektroskopijas metodes	<i>Furjē infrasarkanais starojums (Bruker Equinox 55, Bruker Vertex 80v), Fotoluminescence (Edinburgh Instruments FLS1000-DD-stm), ODMR (Oxford Instruments; SM4000-8), Ramana (TriVista</i>

		<i>CRS Confocal Raman Microscope TR777), Rentgenstaru (ThermoFisher ESCALAB Xi), u.c.</i>
25.	Plāno kārtiņu izveides metodes	<i>Atomu slāņi (Veeco ALD Savannah S100), Druka (Fujifilm Dimatix Materials Printer DMP-2850), Multirīks (Sidrabe SAF25/50), Lāzera (Twente Solid State Technology PLD)</i>

8. tabula. Kursa “Pētnieciski laboratorijas darbi” izmantoto nozīmīgāko iekārtu saraksts			
Nr	Iekārtas nosaukums	Iekārtas ražotājs, modelis	Institūcija
1.	Elektromehāniska pārbaudes mašīna	Zwick 2.5	LU MMI
2.	Kelvina zondes sistēma	KP Technology SKP5050	LU CFI
3.	Skanējošais elektronu mikroskops	SEM Phenom Pro	LU CFI
4.	Šķidra metāla kontūrs ar MHD sūkni	Pašgatavots In-Ga-Sn kontūrs	LU FI
5.	Konstantas temperatūras anemometrs	Dantec Dynamics Constant Temperature Anemometer (CTA)	LU FI
6.	Ultraskaņas doplera velosimetrijas iekārta	Signal Processing DOP2000	LU FI
7.	Skenējošais elektronu mikroskops ar nanomanipulatoru	Hitachi S-4800 & Smaract 13D	LU ĶFI
8.	Noslēgta cikla fizikālo īpašību mērīšanas iekārta	Quantum Design DynaCool-9T	LU ĶFI
9.	Siltuma plūsmas mērīšanas iekārta	Taurus instruments TCA 500-P	LU FMOF SMI
10.	Porozimetrs	C-Therm TCi	LU FMOF SMI

DU infrastruktūra pēdējos gados ir būtiski modernizēta - ir izveidota uz zinātnisko pētniecību orientēta studiju vide, iegādāts mūsdienīgs aprīkojums zinātniski pētnieciskajām laboratorijām. Starptautisko ekspertu izvērtējumā 2014. gadā DU G.Liberta Inovatīvās mikroskopijas centrs kopā ar Fizikas katedru un Matemātisko pētījumu centru ieguvis augstu novērtējumu un ir iekļauvis 15 Latvijas labāko un starptautiski nozīmīgo zinātnisko institūtu vidū.

Praktiskā un pētnieciskā darba iemaņu specializācijas jomā „Tehnoloģiju fizika” apguvei DU pieejams nepieciešamais aprīkojums – pamatiekārtas ir uzskaitītas 9. un 10. tabulā.

9.tabula. DU G.Liberta Inovatīvās mikroskopijas centra pamatiekārtu saraksts		
11.	Elektronus skenējošie mikroskopi	VEGA II LMU, TESCAN
12.	Konfokāls lāzerskenējošs mikroskops	Leica TCSP-5

13.	Atomspēku mikroskops	Park
14.	Vakuumiekārta	Nanosys500
15.	Vakuumiekārta	LAB 18
16.	<u>Rentgendifraktometrs;</u>	RIKAGY
17.	Femtosekunžu <u>lāzersistēma</u>	
18.	Hologrāfiskā ieraksta iekārtas, dažādas jaudas lāzeri u.c.	

10.tabula. DU Baltkrievijas - Latvijas zinātniski inovatīvā centra pamatiekārtu saraksts: 1

1.	Industriālais robots	KUKA, KR30HA
2.	Robota vadības kontrolleris	KUKA, KRC4
3.	Rotācijas pozicionieris	KUKA, DKP-400
4.	Lāzeruzkausēšanas instruments	PERMANOVA WT03
5.	Lāzermetināšanas instruments	PERMANOVA WT03
6.	Lāzergriešanas instruments	PRECITEC Solid Cutter
7.	Metāla pulvera padeves iekārta	Sulzer Twin-10-C
8.	Lāzers	IPG Laser, YLR – 1000
9.	Industriālais robots	ABB, IRB 1200
10.	Robota vadības kontrolleris	ABB, IRC5 Single
11.	CNC frēzēšanas darbagalds	OPTImill F80

III. Studiju saturs un īstenošanas mehānisms

3.1. Studiju programmas saturs

Akadēmiskā maģistra studiju programma “Fizika” (LU un DU kopīgā maģistra studiju programma “Fizika”, MSPF) veidota kā:

- starpaugstskolu studiju programma,
- specializācijās balstīta studiju programma (pretēji vispārīgai fizikas maģistra studiju programmai),
- studiju programma ar starpdisciplināras fizikas izglītības iegūšanas iespējām.

Specializāciju virzienus nosaka gan darba tirgus pieprasījums, gan iespējas piedāvāt studiju kursus tematikā, kurā katrai augstskolai - gan LU, gan DU - piedāvātajos specializācijas virzienos ir starptautiski konkurētspējīga pētnieciskā kompetence.

Atbilstoši koncepcijai veidot studiju programmu kā specializācijās balstītu programmu (prets-tats – vispārīga studiju programma), ir izveidota pēc apjoma neliela MSPF obligātā (A) daļa, kas sastāv no 6 obligātās daļas kursiem (kopā - 26KP), kas ir jāapgūst visiem studējošiem, kā arī trim papildus studiju kursiem, kas jāapgūst daļai studentu. Šie trīs papildus apgūstamie trīs studiju kursi ir:

- “Latviešu valodas pamatkurss”, kas jāapgūst ārvalstniekiem, studējot angļu valodā (Augstskolu likuma 56.pants (3)-1)),
- Studiju kursi “Civīlā aizsardzība” un “Vides aizsardzība”, tie jāapgūst studentiem, kas tos nav apguvuši iepriekšējās studijās.

Ierobežotās izvēles (B) daļu veido kursi, kuri atbilst dažādām Latvijas fizikas specializācijām un kurus piedāvā zinātniskajos institūtos un laboratorijās, kā arī inovatīvajos uzņēmumos strādājoši, augsti kvalificēti speciālisti. Šobrīd studiju plānā ir iekļauti 57 B daļas studiju kursi, to skaits ir atkarīgs no iespējām nodrošināt konkurētspējīgu un kvalitatīvu maģistra līmeņa izglītību izvēlētajā fizikas apakšnozarē vai arī starpnozaru tematikā. Lai nodrošinātu konkurētspējas un kvalitātes ilgtspēju, ir jāparedz, ka B daļā studiju kursu piedāvājums spēj sekot zinātnes attīstības tendencēm un speciālistu pieejamībai.

MSPF saturs ir veidots saskaņā ar projektā SAM 8.2.1. definēto augstskolu specializāciju. Izstrādājot programmas saturu, ievēroti:

- LR Augstskolas likuma 55. pants. Maģistra studiju programma (<https://likumi.lv/doc.php?id=37967>).
- LU studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikums (Senāta 24.04.2017. lēmumu Nr. 102).
- DU Studiju virzienu un studiju programmu atvēršanas un pārvaldības nolikums (apstiprināts 2020. gada 31.augusta Senāta sēdē, protokola Nr.7) (https://du.lv/studijas/saistossie-dokumenti/3_du_studiju-virzienu-un-studiju-programmu-atversanas-un-parv-nolikums-2/).

MSPF plānojuma kopējais apjoms ir 80 KP, katrā no 4 semestriem studenti apgūst 20 KP. Ar studiju plānojumu var iepazīties 4.pielikumā. Maģistra darba izstrāde sastāda 20 KP. Šis kredītpunktu sadalījums programmā veidots atbilstoši Ministru kabineta noteikumiem Nr.240

(Rīgā 2014.gada 13.maijā, prot. Nr.28 18.§) “Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu” III daļai un Augstskolu likuma 57.pantam, vadoties no tā, ka MSPF tiek veidota kā turpinājums 3 gadīgām studiju programmām, tai skaitā LU bakalaura studiju programmai “Fizika” un DU bakalaura studiju programmai “Fizika”.

Izņēmums ir jau pieminētie studiju kursi “Civilā aizsardzība” un “Vides aizsardzība”, kas nepieciešamības gadījumā tiek apgūti papildus studiju programmai un tādējādi palielina apgūstamo kredītpunktu skaitu par 1 vai 2 KP.

Noteikumos par Valsts akadēmiskās izglītības standartu noteikts, ka

- ka maģistra studiju programmas obligātajā daļā (bez maģistra darba izstrādes), ietver attiecīgās zinātņu nozares vai apakšnozares izvēlētās jomas teorētisko atziņu izpēti un teorētisko atziņu aprobāciju zinātņu nozares vai apakšnozares izvēlētās jomas aktuālo problēmu aspektā ne mazāk kā 24 KP apjomā, ja maģistra studiju programmas apjoms ir 80 KP.

Šo prasību nodrošina MSPF obligātā (A) daļa, kuras apjoms, bez maģistra darba, ir 26 KP (28KP*). To veido:

- Fizikas maģistra specializācijas, 8KP
- Pētnieciski laboratorijas darbi I, 6KP
- Fizikas maģistra akadēmiskā prakse, 6KP
- Aktualitātes fizikā un astronomijā I, 2KP
- Fizikālu procesu skaitliskā modelēšana, 4KP
- Daļai studentu (ārvalstniekiem), Latviešu valodas pamatkurss, 2KP*

Papildus MSPF A daļā ietilpst Maģistra darbs (studiju kurss, sadalīts 2 daļās, 4KP+16KP), 20KP.

Obligātās (A) daļas studiju kursu rezultāti dod ieguldījumu lielākā daļā studiju programmas rezultātu sasniegšanā, kā to ilustrē studiju rezultātu kartēšana, turklāt prakse un maģistra darbs kopumā pa visiem studentiem aptver lielu tematikas daudzveidību.

Ierobežotās izvēles (B) daļas studiju kursu piedāvājums ir cieši saistīts ar šai ziņojumā lietoto terminu specializācija, tāpēc skaidrojam šī termina lietojumu:

Specializācijas

Maģistra studiju programmā Fizika ar specializāciju saprot ierobežotās izvēles (B) daļas studiju kursu komplektu, kuru apgūstot, students iegūst zināšanas, prasmes un kompetenci izvēlētās fizikas apakšnozarēs vai arī ar fiziku saistītā starpnozaru tematikā ar augstu pētniecisko potenciālu. Specializāšanās kādā no piedāvātajām virzieniem ļauj sagatavot augsti kvalificētus maģistra līmeņa fizikas speciālistus Latvijas darba tirgum noteiktā tematikā, kuri ir konkurētspējīgi arī starptautiskā līmenī.

MSPF specializācijas veido pētniecības tradīciju un aktuālo zinātnes virzienu kombinācija, kas pasniedzēju un pētnieku sadarbības rezultātā pārtop aktuālos studijuursos, kas dinamiski seko jaunākajām zinātnes tendencēm. LU FMOF un DU DMF un pētniecības institūcijas aktīvi mijiedarbojas ar inovatīviem uzņēmumiem gan konsultatīvā, gan lietišķās sadarbības veidā, tāpēc arī tautsaimniecības nozares intereses atspoguļojas kursu piedāvājumā.

Specializāciju piedāvājums ir institucionālizēts tādā nozīmē, ka LU un DU tās īsteno struktūrvienības ar atbilstošu kompetenci. Piedāvājumā ir specializācijas:

- Atomu, molekulu un optiskā fizika
- Cietvielu un materiālu fizika
- Nepārtrauktas vides fizika
- Tehnoloģiju fizika
- Teorētiskā fizika.

LU Eksperimentālās fizikas katedra pārrauga specializācijas *Atomu, molekulu un optiskās fizika* studiju kursu īstenošanu. Papildus tradicionālajām nozares tēmām, šajā virzienā ir neliels akcents lāzerfizikas un biofotonikas virzienos. Specializācijas atspoguļo šobrīd LU starptautiski atzītus pētījumu virzienus, kas tiek īstenoti LU FMOF Lāzeru centrā, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūtā, LU Astronomijas institūtā un citur.

LU Cietvielu un materiālu fizikas katedra pārrauga specializācijas *Cietvielu un materiālu fizika* studiju kursu īstenošanu. Kursi aptver dažādas atslēgtehnoloģijas, tai skaitā plāno kārtiņu un pārklājumu, funkcionālo materiālu, nanokompozītu tehnoloģijas. Kursu piedāvājums tapis H2020 projekta CAMART2 14ietvaros, sadarbojoties ar Karaliskā Tehnoloģiju institūta speciālistiem, kopumā kursu izveidē un attīstībā ieguldot 600 000 EUR. Piedāvājums precīzi atbilst LU Cietvielu fizikas institūta un tā sadarbības partneru pētījumu tematikai.

LU Elektrodinamikas un nepārtrauktas vides mehānikas katedra pārrauga specializācijas *Nepārtrauktas vides fizika* studiju kursu īstenošanu. Kursi aptver hidrodinamiku un tās mijiedarbību ar elektromagnētiskajiem laukiem, kā arī materiālu, tostarp, polimēru un kompozītmateriālu mehāniku. Liels uzsvars tiek likts uz multifizikāliem modeļiem un skaitliskās modelēšanas izmantošanas iespējām. Kursu saturs ir cieši saistīts ar pētījumu tematiku LU FMOF Skaitliskās modelēšanas institūtā, LU Fizikas institūtā, LU Materiālu mehānikas institūtā un industriālo partneru uzņēmumos.

DU Fizikas un matemātikas katedra (FMK) īsteno specializācijas *Tehnoloģiju fizika* studiju kursu. Tā pamatā ietver kursus, kas nodrošinās studējošo bāzes zināšanu, prasmju un kompetenču apguvi par dažādu materiālu, tai skaitā nanomateriālu, un struktūru izveides un apstrādes tehnoloģiskajiem procesiem, robotiku un sensoru tehnoloģijām, atbilstoši studiju programmas mērķim un plānotajiem rezultātiem.

Specializācijas *Tehnoloģiju fizika* studiju kursi ir izstrādāti FMK sadarbībā ar DU Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūta G.Liberta Inovatīvās mikroskopijas centra pētniekiem, ņemot vērā DU aktuālos pētījumus fizikā un starpdisciplinārās jomās, un sadarbības partneru rūpniecības uzņēmumos rekomendācijas studiju satura izvēlē.

LU Teorētiskās fizikas katedra pārrauga specializācijas *Teorētiskā fizika* studiju kursu īstenošanu. Kursi nodrošina gan bāzes zināšanas, gan padziļinātu izpratni atsevišķās jomās, kā piemēram, skaitliskajās metodēs un mīkstās vides fizikā. Jomu piedāvājums atbilst aktuālajiem pētījumiem LU FMOF Magnētisku mīkstu materiālu laboratorijā, LU FMOF Nanoelektronikas teorijas grupā un citu institūciju teorētiskās fizikas grupās.

Papildus MSPF iekļautajām specializācijām tiek veicināta un atbalstīta arī jaunu specializāciju veidošanās un starpnozaru tematikas apguve, B daļā iekļaujot atbilstošos studiju kursus, ko nosaka darba tirgus pieprasījums un zinātnes attīstība. Jau šobrīd students studiju kursu izvēli veic

¹⁴ CAMART² jeb Viedo materiālu pētījumu un tehnoloģiju pārneses ekselences centrs ir Apvāršņa 2020 konkursa WIDESPREAD 1-2014: Teaming projekts, ko ieguvis LU CFI projekts un ko finansē Eiropas Komisija <https://cordis.europa.eu/project/rcn/208418/en>

brīvi pats, atbilstoši savām profesionālajām interesēm vai vadoties pēc pētnieciskā darba vadītāju¹⁵ vai kolēģu rekomendācijām.

3.2. Studiju programmas īstenošanas mehānisms

Uzņemšana studijām un studiju process tiks organizēts saskaņā ar vienotām uzņemšanas prasībām un principiem, kas atrunāti LU–DU līgumā par kopīgas akadēmiskās maģistra studiju programmas „Fizika” īstenošanu (skat. 5. pielikumu), katrai pusei izpildot savus pienākumus un saistības, un pamatojoties uz Augstskolu likuma 55.1 panta pirmo daļu.

Uzņemšanas prasības:

1) iepriekšējā izglītība:

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

2) pretendenti konkursā piedalās ar gala/valsts pārbaudījumu vidējo atzīmi.

Uzņemšanas prasības ārvalstniekiem (LU puses prasības pieejamas mājaslapā <https://www.lu.lv/en/admissions/degree-studies/>, DU puses prasības pieejamas mājaslapā <https://du.lv/en/studies-admission/admission/>). Tiek pārbaudītas studējošo angļu valodas prasmes.

Studējošo uzņemšana kopīgajā LU un DU akadēmiskajā maģistra studiju programmā “Fizika” (turpmāk MSPF) notiek atbilstoši abu augstskolu noslēgtajam Līgumam par kopīgas akadēmiskās maģistra studiju programmas “Fizika” īstenošanu. Atbilstoši šim līgumam, pirms katra studiju gada abas augstskolas savstarpēji vienojas par MSPF īstenošanas valodu (latviešu un/vai angļu) un imatrikulējamo studējošo skaitu nākamajam studiju gadam. Budžeta vietu skaitu katrā universitātē nosaka atbilstoši Izglītības un zinātnes ministrijas katrai augstskolai piešķirtajam finansējumam. Studējošo uzņemšana notiek patstāvīgi, katras augstskolas uzņemšanas komisijā. Uzņemšana katras puses noteiktajā kārtībā notiek vienotā konkursā uz valsts budžeta līdzekļu un fizisko un juridisko personu līdzekļu finansētajām vietām. Katra universitāte patstāvīgi imatrikulē piesaistītos studējošos un ar studējošo slēdz Studiju līgumu, kas nosaka viņa tiesības un pienākumus, un izsaka piekrišanu par studējošā personas datu apstrādi studiju procesa organizēšanas vajadzībām.

Pamatojoties uz katras puses studiju programmas direktora priekšlikumu un atbilstoši katras augstskolas noteiktajai kārtībai, izveido katras puses konkursa komisiju 3 komisijas locekļu sastāvā un nosaka katras augstskolas konkursa komisijas priekšsēdētāju, lai veiktu reflektantu izglītības atbilstības uzņemšanas prasībām izvērtēšanu situācijās, kurās šāda izvērtēšana nepieciešama.

Studijas tiks organizētas klātienēs formā ar iespēju piedāvāt studijas gan latviešu, gan angļu valodā. Tā kā tā ir kopīga LU un DU studiju programma, tad papildus izaicinājumi ir nodrošināt studentiem obligātās daļas apguvi un iespēju izvēlēties kursus gan Rīgā, gan Daugavpilī.

¹⁵ Sākot ar 2.semestri students nonāk saskarē ar darba vadītāju – vispirms akadēmiskajā praksē, pēc tam maģistra darba izstrādē.

Obligātās daļas studiju kursu apguvei lekcijas pamatā notiks Rīgā, LU, un studējošajiem tiks maksimāli piedāvāta iespēja apmeklēt lekcijas videokonferences formā. Arī lekciju ieraksti studentiem būs pieejami e-studiju vidē, tāpat kā lekciju konspekti, kur tie nepieciešami. DU puse DU imatrikulētajiem studentiem nodrošinās konsultatīvo atbalstu, kā arī praktisko darbu, laboratorijas darbu un semināru norisi DU studentu grupām, un sasniegto rezultātu vērtēšanu, atbilstoši studiju kursos plānotajiem sasniedzamajiem rezultātiem. Studiju kursu “Pētnieciski laboratorijas darbi I”, “Aktualitātes fizikā un astronomijā I” īstenošana notiek kopīgi, sadarbojoties abām augstskolām. Maģistra darba izstrādes vieta saistīta ar izvēlēto laboratoriju, uzņēmumu vai citu ar pētniecību saistītu institūciju, kurā tas notiek.

Savukārt izvēles kursu nodarbību plānojums tiks veikts tā, lai studentiem nepārklātos izvēlētie studiju kursi, tai skaitā paredzot iespēju apmeklēt nodarbības gan Rīgā LU, gan Daugavpilī DU.

Uzsākot studijas, studentiem plānoti informatīvi ievirzes semināri abās augstskolās.

Neskatoties, ka MSPF ir akadēmiskā studiju programma, kurā atbilstoši Ministra kabineta noteikumiem nr. 240¹⁶ nav jābūt obligāti iekļautai studiju praksei, kopīgās MSPF obligātajā daļā ir iekļauts studiju kurss “Fizikas maģistra akadēmiskā prakse” 6 KP apjomā. Akadēmiskā prakse ir iekļauta ar mērķi apgūt fizika profesionālās prasmes un iemaņas reālā profesionālā darbībā, vidē, kas līdzinās nākotnes darba vietai. Tas atbilst arī izglītības attīstības pamatnostādnēm 2021-2027 “Nākotnes prasmes nākotnes sabiedrībai”¹⁷,

Studiju kurss “Fizikas maģistra akadēmiskā prakse” ir iekļauts obligātajā daļā un ir sava veida “profesionālās orientācijas” instruments, ka ļauj studentam labāk saprast savu specializēšanos un izvēlēties maģistra darba tematiku. Prakses vietu students izvēlas pats. Lai izvēli atvieglotu, tiek uzturēts katru gadu atjaunināts saraksts ar iespējamām prakses un maģistra darbu tematikām.

Līdzīgi ir ar “Maģistra darbu”, kas tāpat kā akadēmiskā prakse tiek īstenota vai nu pētniecības iestādē (tai skaitā, arī LU un DU pētniecības struktūrās) vai uzņēmumā, kas spēj nodrošināt fizikas maģistra līmeņa pētījumam atbilstošu pētniecības tematiku un infrastruktūru.

Nodarbības lekciju sarakstā tiek plānotas darba dienās laika intervālā no 8:30 līdz 18:00. Protons, kontaktstundas (lekcijas, praktiskie un laboratorijas darbi, semināri) aizņem tikai daļu no šī laika, pārējais laiks studentiem paredzēts patstāvīgajam studiju darbam un pētnieciskajam darbam (ārpas kontaktstundām).

Studiju rezultātu sasniegšanai tiks izmantotas daudzveidīgas mācīšanas (un mācīšanās) metodes, balstoties uz studentcentrētu pieeju:

- Lekcijās un semināros blakus tradicionālajām mācību metodēm tiks lietotas arī aktīvās mācību metodes, piemēram, diskusijas, studentu balsojumi par pareizajām atbildēm konceptuālu jautājumu noskaidrošanā, dažādā veidā organizēts grupu darbs u.c.
- “Mācīšanās darot” pieredzējuša darbinieka vadībā (laboratorijas darbi, prakse, maģistra darbs).

¹⁶ Ministru kabineta noteikumi Nr.240, Rīgā 2014.gada 13.maijā (prot. Nr.28 18.§) “Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu”

¹⁷ https://www.izm.gov.lv/sites/izm/files/iap2027_projekta_versija_apspriesana_160720201_2.pdf

- E-tehnoloģiju izmantošana, nodrošinot attālinātu dalību lekcijās, aktīva e-studiju (Modle) vides izmantošana, izmantojot informācijas nodrošināšanu patstāvīgajām studijām, kā arī e-studiju vides speciālo rīku (uzdevumu iesniegšana ar pasniedzēja atgriezeniskās saites nodrošinājumu, forumi, tērētava u.c.)
- Starppārbaudījumi
- Uztāšanās semināros ar prezentācijām, prezentāciju veidošana un prezentēšana dažādās ieskaitēs, kā arī maģistra darba rezultātu prezentācija darba aizstāvēšanā.
- Pētnieciskais darbs (maģistra darba izstrādes laikā), kas ietver darbu grupā, zinātnisko komunikāciju ar kolēģiem.

MSPF tiks veicināta dažādu mācību darba formu un metožu lietošana, tomēr to izvēlei jābūt pakļautai studiju kursa un studiju programmas rezultātu sasniegšanai. Līdz ar to akcents tiek likts uz to, lai starppārbaudījumi un gala pārbaudījumi ļautu mācībbspēkiem adekvāti konstatēt un novērtēt studiju rezultātus.

Fizikas maģistra studiju programmas neatņemama sastāvdaļa ir darbs pētnieciskajā vidē (prakse un maģistra darbs). Šī darba augsto kvalitāti nodrošinās zinātniskā vide, kur parasti darbs norit pie projektu izstrādes, un uzņēmumi, kur būtiskais ir darbs, ieviešot modernās tehnoloģijas ar augstu pievienoto vērtību.

Kopumā studējošo noslodze ir 40 akadēmiskās stundas par vienu kredītpunktu, no tām vismaz 12 akadēmiskās stundas ir kontaktstundas, kā to nosaka MK noteikumu Nr.240¹⁸ 19.punkts "Pilna laika studijās ne mazāk kā 30 % no maģistra studiju programmas apjoma (izņemot praksei, ja tāda ir noteikta, un maģistra darba izstrādei paredzēto apjomu) veido kontaktstundas."

Vērtēšana

Studijuursos plānoto rezultātu novērtēšanā tiks izmantotas ļoti dažādas vērtēšanas formas un metodes. Katrā studiju kursā vērtēšanas sistēma tiek izskaidrota studentiem studiju kursa apgaves sākumā. Vērtēšanas kritēriji ir atbilstoši studiju kursa mērķim un plānotajiem studiju rezultātiem, gala atzīme tiek izlikta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumiem Nr.240¹⁹ un LU Senāta 29.06.2015. lēmumu Nr. 211, vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte; iegūtās prasmes; iegūtā kompetence atbilstīgi plānotajiem studiju rezultātiem. Sekmīga starppārbaudījumu nokārtošana bieži ir priekšnoteikums pētnieciskajam darbam kārtot noslēguma pārbaudījumu. Starppārbaudījumu kopējais vērtējums ir ne mazāk kā 50% no kopējā kursa vērtējuma. Kursa noslēgumā tiek izmantoti mutiski/rakstiski eksāmeni, kas veido ne mazāk kā 10% no kopējā vērtējuma. Šāda sistēma veicina studentu patstāvīgo darbu, kā arī zināšanu un prasmju nostiprināšanu semestra laikā.

Izņēmums ir starp semestriem sadalītā maģistra darba pirmā daļa "Maģistra darbs fizikā I" (4KP), kas tiek vērtēta ar ieskaiti, ļaujot studentam vairāk koncentrēties uz pabeigta pētnieciskā darba aizstāvēšanu visa maģistra darba izstrādes noslēgumā.

3.3. Studējošo prakses nodrošinājums

¹⁸ Ministru kabineta noteikumi Nr.240, Rīgā 2014.gada 13.maijā (prot. Nr.28 18.§) "Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu"

¹⁹ Ministru kabineta noteikumi Nr.240, Rīgā 2014.gada 13.maijā (prot. Nr.28 18.§) "Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu"

Studiju programma (MSPF) paredz, ka studējošie paralēli teorētisko zināšanu un prasmju apguvei, iziet fizikas maģistra akadēmisko praksi darba vidē, kuras mērķis ir pielietot, nostiprināt un bagātināt apgūtās zināšanas un prasmes, tādējādi attīstot savu profesionālo kompetenci fizikas pētniecības jomā.

Akadēmiskā maģistra prakse darba vidē attīsta un nostiprina topošo fizikas jomas profesionāļu prasmes zinātniskās izpētes darbā: a) spēju patstāvīgi iegūt, atlasīt, analizēt un kritiski vērtēt informāciju no dažādiem avotiem par pētāmo problēmu mūsdienu dzīves un ilgtspējīgas attīstības kontekstā; pielietot to, ievērojot zinātnes ētikas principus; b) mācīties strādāt ar pētniecības iestādēs pieejamajām iekārtām un tehnoloģijām; c) iegūt un apstrādāt datus, interpretēt tos, vispārināt un prezentēt rezultātus; d) plānot savu darbu. Tādējādi tiks veicināta sinerģija starp teoriju un praksi studējošā kompetences attīstībai, kas ir ļoti nozīmīga studiju rezultātu un programmas mērķu sasniegšanai.

Fizikas maģistra akadēmiskā prakse tiek īstenota atbilstoši kursa aprakstam “Fizikas maģistra akadēmiskā prakse” un maģistra studiju programmas “Fizika” prakses nolikumam, kas, savukārt, izstrādāts atbilstoši:

1. Noteikumiem par valsts akadēmiskās izglītības standartu (MK 13.05.2014. noteikumi Nr. 240);
2. LU studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikumam (LU Senāta 24.04.2017. lēmums Nr. 102);
3. LU studējošo prakses organizēšanas noteikumiem (LU 25.11.2019. rīkojums Nr. 1/417).

Fizikas maģistra akadēmiskās prakses apjoms – 6 KP, kas atbilst 240 darba stundām prakses vietā. Prakse tiek organizēta LU/ DU dabaszinātņu jomas struktūrvienībās, kā arī citās organizācijās, kurās tiek veikti fundamentāli vai lietišķi pētījumi (LU Fizikas institūts, LU Atomfizikas un spektroskopijas institūts, LU Ķīmiskās fizikas institūts, Cietvielu fizikas institūts (CFI), DU Dzīvības zinātņu institūta Tehnoloģiju departaments) vai zinātņu ietilpīga ražošana (*Light Guide Optics International, Ceram Optec, Lattelecom* u.c.).

Minētie institūti un iestādes īsteno pētnieciskos/ komerciālus projektus, kas ir saistīti ar dažādu jauno materiālu sintēzi un izpēti un viedo tehnoloģiju ieviešanu.

Prakses vietu students izvēlas pats. Ar organizācijām LU/ DU sagatavo un noslēdz līgumus par studējošā prakses nodrošināšanu. Līgumu noslēgšanu un prakses darba koordinēšanu veic maģistra studiju programmas “Fizika” prakses vadītājs saskaņā ar maģistra studiju programmas “Fizika” prakses nolikumu.

Prakses laikā studējošais veic noteiktus prakses uzdevumus: iepazīstas ar konkrētas iestādes struktūru, zinātniskās darbības (fundamentālo, lietišķo pētījumu) specifiku, darba organizāciju un ar šai iestādei aktuālu fizikāla rakstura problemātiku un sagatavo, un prezentē saņemtos rezultātus. Prakses vietas un prakses specifisko uzdevumu saskaņošanu/ akceptēšanu veic maģistra studiju programmas “Fizika” direktors vai direktora norīkots programmas īstenošanā iesaistīts mācībspēks – prakses vadītājs.

Prakse tiek plānota vienā semestrī un tiek organizēta atbilstoši augstskolas apstiprinātajam maģistra studiju programmas “Fizika” prakses nolikumam. Konkrētie fizikas akadēmiskās prakses uzdevumi ir norādīti kursa aprakstā.

Studējošā praksi vada/ atbalsta fizikas maģistra studiju programmas direktors vai programmas īstenošanā iesaistīts mācībspēks, prakses vietā – iestādes/ uzņēmuma vadītāja nozīmēts studējošā prakses vadītājs.

Fizikas maģistra akadēmiskās prakses laikā ir paredzēti vismaz četrus semināri, kuru galvenais mērķis ir izskaidrot prakses uzdevumus, sniegt atbalstu studējošajiem plānoto rezultātu sasniegšanai un savas darbības vadīšanai.

Ievadseminārā prakses vadītājs iepazīstina studentus ar prakses mērķiem, uzdevumiem, saturu, organizācijas vispārīgajiem noteikumiem un kārtību, prakses dokumentāciju un prakses vērtēšanas kārtību un kritērijiem.

Kārtējos prakses semināros akcents tiks likts uz studentu pieredzes apmaiņu un mācīšanos grupā, jo 1) semināros studentiem ir iespēja dalīties ar uzzināto un paveikto, saņemt atbalstu un sniegt informāciju gan universitātes mācībspēkiem, gan citiem studentiem par aktuālajiem pētījumiem Latvijā, par pieejamo aprīkojumu un pētījumu metodēm, ja viņi iziet praksi dažādās iestādēs; 2) studentu grupa reizē ir arī savstarpēja atbalsta un mācīšanās grupa – šāda pieredzes apmaiņa var būt vērtīgs profesionāls atbalsts studiju procesā un karjeras uzsākšanai kādā studentam saistošā jomā.

Prakses noslēgumā studējošais sagatavo un prakses vadītājam iesniedz prakses atskaiti, kurā atspoguļo plānoto un izpildīto. Aktuālās prakses dokumentācijas veidlapas pieejamas “Fizikas maģistra akadēmiskā prakse” e-kursa materiālos. Studējošā paveikto, izaugsmi, attieksmi pret darbu vērtē arī iestādes, uzņēmuma prakses vadītājs, sagatavojot prakses vadītāja atsauksmi.

Prakses noslēguma seminārā notiek prakses aizstāvēšana, kur studējošais prezentē prakses laikā paveikto, izvērtē savu izaugsmi, iegūtās/ nostiprinātās kompetences un gūst ekspertu atgriezenisko saiti par paveikto. Gala vērtējumu par praksi izliek prakses vadītājs, atbilstoši prakses nolikumā formulētajiem kritērijiem un studiju kursa “Fizikas maģistra akadēmiskā prakse” sasniegtajiem rezultātiem.

3.4. Studiju programmas kvalitātes nodrošināšanas sistēma

LU nodrošina darbību un metožu kopumu, kādā kvalitāte tiek plānota, ieviesta, sistematiski novērtēta un nepārtraukti pilnveidota, tādējādi sekmējot LU noteikto mērķu sasniegšanu un tās darbībā iesaistīto pušu vajadzību apmierināšanu. LU kvalitātes nodrošināšanas vadības sistēma ir ieviesta un tiek īstenota kopš 2010.gada, bet kvalitātes politika formulēta kopš 2012.gada.

LU kvalitāti definē kā izcilības mēru, kas raksturo spēju apmierināt vai pārspēt tās darbībā galveno iesaistīto pušu paredzamās vajadzības un gaidas, kā arī izpildīt nozares regulējošās un standartu prasības. Ar kvalitāti saistītie LU principi un to sasniegšanai nepieciešamais rīcību kopums ir definēts **LU Kvalitātes politikā**²⁰. LU Kvalitātes politika ir kvalitātes vadības sistēmas sastāvdaļa, tā attiecas uz visām LU darbības jomām un paredz tās īstenošanu visos LU pārvaldības līmeņos. LU Kvalitātes pārvaldības vadlīnijas LU stratēģiskajos attīstības virzienos noteiktas **LU Kvalitātes rīcībpolitikā**²¹. Kvalitātes politika un Kvalitātes rīcībpolitika kopā ar

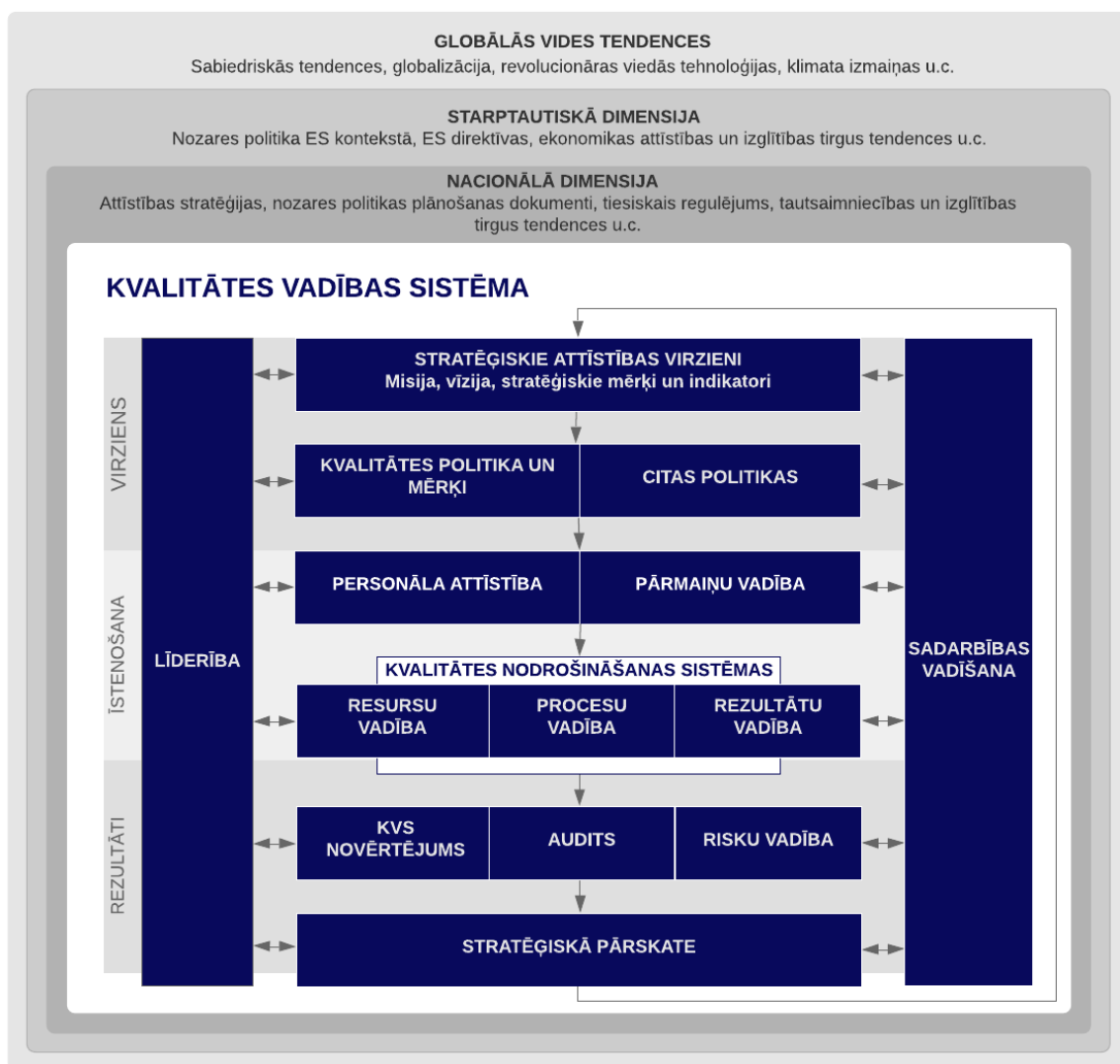
²⁰ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/2._POLITIKAS/Kvalitates_politika_LV.pdf

²¹ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/2._POLITIKAS/Kvalitates_ricibpolitika_LV.pdf

citām LU politikām un procesu kopumu nodrošina LU darbības saskaņotu plānošanu un īstenošanu. Studiju programmas kvalitātes nodrošināšanā tiks ņemtas vērā LU Kvalitātes rīcībpolitikā noteiktās **studiju kvalitātes pārvaldības vadlīnijas**.

LU kvalitātes vadības sistēma tiek īstenota atbilstoši visaptverošās kvalitātes vadības principiem TQM (*Total Quality Management*), integrējot izcilības pieeju LU korporatīvās kultūras veidošanā. Visaptverošās kvalitātes vadības īstenošanai LU izmanto starptautiski atzītu un praktiski pielietojamu kvalitātes vadības metodoloģiju – EFQM (*European Foundation of Quality Management*) izcilības modeli. Atsevišķās jomās kvalitātes vadības sistēma tiek padziļināta, nodrošinot nozares aktuālo standartu un ietvaru ievērošanu, t.sk. Eiropas standartu un vadlīniju augstākās izglītības kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (*The Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area*, turpmāk - ESG) ievērošanu studiju procesa kvalitātes nodrošināšanā. Vadlīnijas LU kvalitātes vadības sistēmas izveidei, uzturēšanai, pilnveidošanai un novērtēšanai ir apkopotas Izcilības modelī, kas ir saistošs katram LU darbiniekam.²² LU Kvalitātes vadības sistēmas shēma - 1.attēlā.

²² https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/dokumenti/strategijas-un-koncepcijas/lu_izcilibas_modelis.pdf



1. attēls LU Kvalitātes vadības sistēmas shēma

LU kvalitātes vadības cikliskuma un nepārtrauktības nodrošināšanā tiek izmantota starptautiski atzīta metodoloģija “Rezultāti – Pieeja – Īstenošana – Vērtēšana – Pārskatīšana” (angliski: *RADAR, Results – Approach – Deployment – Assessment and Refine*).

Rezultāti: LU stratēģiskās attīstības virzieni un tajos sagaidāmie rezultāti jeb iecerētie darbības mērķi ir noteikti LU Attīstības stratēģijā 2016.-2020. gadam (turpmāk – Stratēģija). Stratēģija izstrādāta, ievērojot Eiropas Savienības un Latvijas plānošanas dokumentos noteiktos attīstības virzienus un prioritātes. Balstoties uz konkurētspējas un SVID analīzi, LU noteikusi rīcības plānu un dažādas programmas mērķu sasniegšanai stratēģiskās attīstības virzienos. Stratēģijā noteikti arī stratēģisko mērķu sasniegšanai veicamie uzdevumi un tam nepieciešamie instrumenti. Atbilstoši noteiktajiem attīstības virzieniem LU attieksme un apņemšanās formulēta politikās, t.sk. Kvalitātes politikā, Personāla vadības politikā u.c. Sagaidāmie rezultāti noteikti galvenajos darbības virzienos, kā arī finanšu un pārvaldības jomās, un tie ir saskaņoti ar LU darbībā iesaistīto pušu interesēm. Tie raksturo vēlamos sasniegumus, efektivitāti un ilgtspēju, kā arī labu sniegumu ilgtermiņā. Studiju programmu kontekstā stratēģiskie mērķi un kvalitātes

mērķi kaskadēti caur studiju virzienu attīstības plāniem un katras studiju programmas īstenošanas ikgadējo plānu. Studiju programmu rezultāti tiek analizēti gan katras studiju programmas, gan studiju virziena kontekstā, kā arī iekļaujoties kopīgā vērtējumā par stratēģisko mērķu un kvalitāti raksturojošo indikatoru (noteikti Kvalitātes rīcībpolitikā) sasniegšanas līmeni - attiecīgi stratēģiskajā pārskatē un kvalitātes vadības sistēmas ikgadējā pašnovērtējumā.

Pieeja: rezultātu sasniegšanai izvēlētajos stratēģiskajos virzienos, LU izstrādā efektīvas un inovatīvas pieejas un risinājumus, integrējot aktuālos standartus un vadlīnijas, kā arī mūsdienīgas metodes resursu vadībā, procesu vadībā un kvalitātes rezultātu mērīšanā. LU vadība nodrošina rezultātu sasniegšanai nepieciešamo priekšnoteikumu radīšanu, kvalitātes nepieciešamības apzināšanos, kā arī politiku novadīšanu līdz darbiniekiem un to ievērošanas nodrošināšanu. LU ieviesta un tiek īstenota procesu vadības sistēma (*QuPeRs*)²³, kuras ietvaros tiek nodrošināta kvalitātes vadības īstenošanai nepieciešamo procesu identificēšana, strukturēšana, procesu izstrāde, to efektivitātes mērīšana, analīze un pilnveide. Studiju programmu īstenošanā tiek ņemtas vērā Kvalitātes rīcībpolitikā noteiktās vadlīnijas, LU noteiktās procedūras, kā arī studiju programmas ikgadējā pašnovērtējumā identificētās specifiskās aktualitātes.

Īstenošana: uz stratēģisko mērķu sasniegšanu vērstas darbības īstenošanai, LU nodrošina iepriekš kopīgi pieņemtajai politikai atbilstošu pieeju un risinājumu izmantošanu. Darbības tiek plānotas, koordinētas un izvērtētas, veidojot un īstenojot ar stratēģiskajiem rīcības plāniem un programmām saskaņotus aktivitāšu plānus un operatīvas rīcības. Studiju programmu īstenošana tiek nodrošināta atbilstoši studiju virziena attīstības plānam un katras studiju programmas īstenošanas ikgadējam plānam.

Vērtēšana un pārskatīšana: kvalitātes vadības sistēmas efektīva darbība tiek nodrošināta ar ieviestās kvalitātes vadības sistēmas regulāru uzraudzību, nepārtrauktu pilnveidi, kā arī iekšējo auditu veikšanu. LU izmanto uz faktiem balstītu lēmumu pieņemšanas pieeju, izmantojot procesu mērīšanu un rezultātu pārvaldību. LU novērtē un pilnveido īstenotās pieejas un risinājumus attiecībā pret stratēģisko mērķu un kvalitātes mērķu indikatoriem. Iekšējo kontroli nodrošina veicot pārskatus un pašnovērtējumus, risku novērtēšanu, kā arī nodrošinot plānveida iekšējo kvalitātes auditu. Balstoties uz iekšējās kontroles rezultātiem, LU vadība pieņem atbilstošus lēmumus par nepieciešamo iekšējās kontroles sistēmas un kvalitātes pārvaldības sistēmas pilnveidošanu. LU ieviesta un darbojas rezultātu pārvaldības sistēma, kuras mērķis ir sniegt iespēju uzraudzīt un analizēt LU, tās struktūrvienību un personāla darbību un sniegumu, lai nodrošinātu iespēju novērtēt LU virzību stratēģijā noteikto mērķu sasniegšanā, kā arī salīdzināt LU sniegumu ar citu augstākās izglītības iestāžu sniegumu dažādās darbības jomās un mērogos (LU iekšienē dažādu struktūrvienību ietvaros, nacionālā mērogā, starptautiskā mērogā). Strukturēta rezultātu pārvaldība nodrošina pastāvīgu LU sasniegto rezultātu uzraudzību un iespēju iegūto informāciju izmantot lēmumu pieņemšanā par atbilstošu aktivitāšu īstenošanas nepieciešamību. Galvenie rezultātu pārvaldības lietotāji ir LU vadība, prorektori, fakultāšu, institūtu un struktūrvienību vadītāji. Darbības rādītāju sistēmas lietotāji netieši ir arī citi LU organizatoriskās struktūras dažādu līmeņu darbinieki, kas iesaistīti rādītāju izpildē. Iekšējā kontrole un re-

²³ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/dokumenti/noteikumi-un-kartibas/LU_procesu_vadibas_kartiba.pdf

zultātu pārvaldība nodrošina uzlabojumu un preventīvu darbību identificēšanu, kā arī stratēģisko mērķu sasniegšanas līmeņa noteikšanu – ikgadējo stratēģisko pārskati, pamatojoties uz tās rezultātiem var tikt pieņemts lēmums par grozījumu nepieciešamību stratēģiskajos mērķos, rīcības plānos, programmās, t.sk. indikatoros. Studiju programmas kvalitātes nodrošināšanai LU ir izveidota studiju virziena un tajā ietvertu studiju programmu kvalitātes novērtēšanas un pilnveidošanas sistēma.

LU kvalitātes nodrošināšana tiek īstenota iesaistot galvenās LU darbībā iesaistītās pu-
ses. **LU darbībā iesaistītās puses** ir vietējās un ārzemju fiziskās vai juridiskās personas, kuras izmanto LU pakalpojumus vai kuru sociālekonomisko situāciju ietekmē LU darbība. Kvalitātes vadības izpratnē klients var būt gan iekšējais – LU struktūrvienība vai darbinieks, gan ārējais – LU studenti, darba devēji, akadēmiskā sabiedrība, valdība kā sabiedrības pārstāvis kopumā u.c. LU darbībā iesaistītās puses ir formulētas LU Kvalitātes rīcībpolitikā. LU Kvalitātes nodroši-
nāšanas sistēmas izstrādē un pilnveidē galvenās iesaistītās puses ir darbinieki, studējošie, ab-
solventi, darba devēji, sadarbības partneri un citi klienti. To loma kvalitātes pilnveidē un pie-
mēri raksturoti 11.tabulā.

11. tabula Galveno LU kvalitātes vadībā iesaistīto pušu un to lomas raksturojums

<i>Iesaistītā puse</i>	<i>Loma kvalitātes pilnveidē</i>	<i>Piemēru raksturojums</i>
<i>Latvijas Re- publikas Saeima un valdība, Izglītības un zinātnes ministrija (IZM) un citas valsts pārvaldes iestādes</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LU attīstības virzienu saskaņotība ar valsts attīstības politikas nostādņām; ▪ Resursu nodrošināšana misijas īstenošanai un darbības pilnveidei; ▪ Salīdzinošo datu (nozaru statistikas) nodrošināšana; ▪ Iesaistīšana valsts po- litikas veidošanā. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valsts attīstības politikas nostādnes, tautsaimniecības attīstī- bas vajadzības, stratēģiskā specializācijas principi, kvalitātes nosacījumi tiek ņemti vērā: <ul style="list-style-type: none"> - stratēģisko attīstības virzienu, mērķu un indikatoru no- teikšanā; - kvalitātes vadības sistēmas veidošanā un procesu īste- nošanā; - studiju programmu izstrādē, īstenošanā un aktualizā- cijā; - budžeta vietu sadalē; - zinātnes virzienu noteikšanā; - tālākizglītības pakalpojumu veidošanā; - ārējā finansējuma apguvē; - u.c.; ▪ Sadarbība augstākās izglītības politikas un standartu doku- mentu izstrādes darba grupās, komisijās u.c.
<i>Kvalitātes nodrošinā- šanas orga- nizācijas, t.sk. augstā- kās izglītī- bas kvalitā- tes nodroši- nāšanas or- ganizācijas un tās ap- vienojošas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vienotu stan- darta noteikšana, salī- dzināmības nodroši- nāšana; ▪ Ārējā kvalitā- tes novērtēšana un kvalitātes garantēšana (akreditēšana, sertifi- cēšana u.c.). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vietēju un starptautisku kvalitātes standartu ievērošana un integrēšana kvalitātes vadības sistēmā; ▪ Iekšējās un ārējās kvalitātes novērtēšanas nodrošināšana; ▪ Savstarpēja salīdzināšana (reitingi, <i>benchmarks</i>); ▪ Dalība kvalitātes kritēriju un standartu izstrādē un pilnveidē (dažādās ārējās darba grupās, piemēram profesionālo stan- darta izstrādei, citu augstākās izglītības iestāžu studiju vir- zienu novērtēšanās u.c.); ▪ U.c.

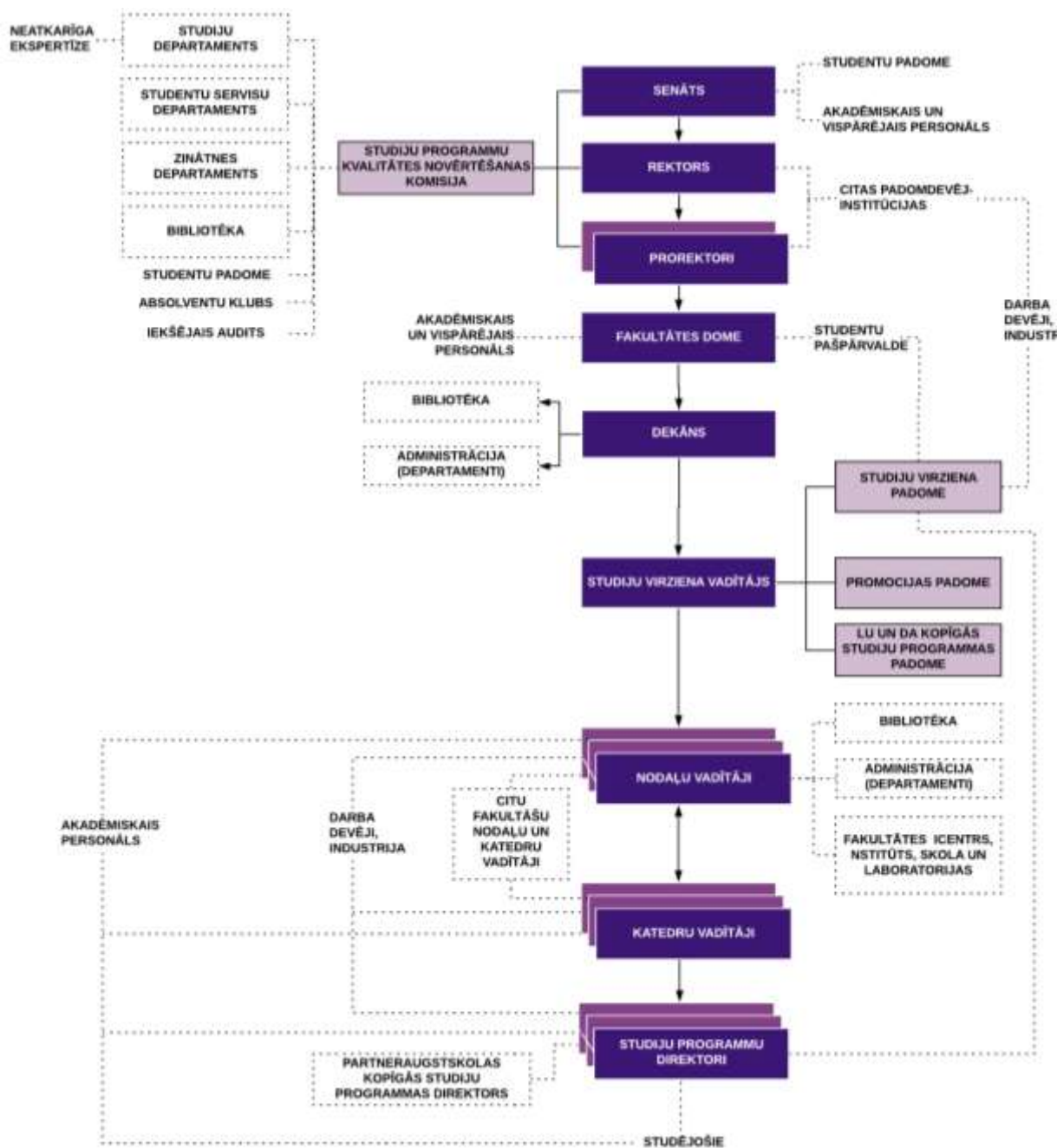
<i>Iesaistītā puse</i>	<i>Loma kvalitātes pilnveidē</i>	<i>Piemēru raksturojums</i>
<i>asociācijas, reitingu veidotāji</i>		
LU akadēmiskais un vispārējais personāls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atbilstošas kvalitātes nodrošināšana; ▪ Iesaiste kvalitātes kultūras veidošanā; ▪ Iesaiste stratēģiskajā plānošanā un kontrolē; ▪ Iesaiste kvalitātes novērtēšanā/izvērtēšanā; ▪ Iesaiste kvalitātes pilnveides vajadzību noteikšanā, plānošanā un īstenošanā. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iesaiste stratēģisko attīstības virzienu, mērķu, indikatoru, kā arī kvalitātes elementu noteikšanā, saskaņošanā un īstenošanā; ▪ Pārstāvniecība galvenajās lēmēj institūcijās, ekspertīzēs, padomēs, komisijās, darba grupās u.c.; ▪ Dalība darbinieku aptaujās, pašnovērtējumu veikšana un profesionālās attīstības plānošana ▪ Resursu un procesu kvalitātes nodrošināšana atbilstoši saistošajām prasībām; ▪ Nepieciešamo mērījumu nodrošināšana un to izmantošanas lēmumu pieņemšanā nodrošināšana; ▪ Atgriezeniskās saites sniegšana darbiniekiem par stratēģisko mērķu izpildi, ▪ U.c.
LU studējošie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iesaiste attīstības virzienu plānošanā; ▪ Iesaiste kvalitātes novērtēšanā; ▪ Iesaiste kvalitātes pilnveides vajadzību noteikšanā. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studējošo pašpārvaldes iesaiste stratēģisko attīstības virzienu, mērķu, indikatoru, kā arī kvalitātes elementu noteikšanā, saskaņošanā un īstenošanā; ▪ Studējošo pārstāvniecība galvenajās lēmēj institūcijās, ekspertīzēs, padomēs, komisijās, darba grupās u.c. (piemēram, ekspertu no studējošo vidus iesaiste studiju programmu regulārā iekšējā novērtēšanā un jaunu studiju programmu izveidē); ▪ Visu studējošo apmierinātības monitorings (anketēšana), sūdzību un ieteikumu izskatīšana, atgriezeniskās saites nodrošināšana; ▪ Regulāra sadarbība ar Studējošo pašpārvaldi, informēšana par aktualitātēm, saskaņošana, kopīgu pasākumu organizēšana, dalība Studentu pašpārvaldes pasākumos; ▪ Studējošo karjeras informācijas un veiksmes stāstu apkopošana un popularizēšana; ▪ U.c.
LU absolventi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iesaiste attīstības virzienu plānošanā; ▪ Iesaiste kvalitātes novērtēšanā; ▪ Iesaiste kvalitātes pilnveides vajadzību noteikšanā. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absolventu pārstāvju iesaiste Padomnieku konventā, padomju un komisiju darbā, konsultēšanās ar absolventiem (piemēram, iesaiste Stratēģiskās padomes darbā, studiju programmu regulārā iekšējā novērtēšanā un jaunu studiju programmu izveidē, attīstības pasākumu plānošanas un koordinācijas grupās); ▪ Visu absolventu apmierinātības monitorings, beidzot studijas (anketēšana); ▪ Absolventu karjeras (plānots – arī nodarbinātības un atalgojuma līmeņa), veiksmes stāstu monitorings; ▪ Regulāra sadarbība ar Absolventu klubu, informēšana par aktualitātēm, saskaņošana, kopīgu pasākumu organizēšana, dalība Absolventu kluba pasākumos; ▪ Absolventu iesaiste studiju programmu īstenošanā (studiju kursu vadīšana, vieslekciju sniegšana, darbu vadīšana, dalība valsts novērtēšanas komisijās, prakses vadīšanā); ▪ U.c.

<i>Iesaistītā puse</i>	<i>Loma kvalitātes pilnveidē</i>	<i>Piemēru raksturojums</i>
<i>Darba devēji/industrija</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iesaiste attīstības virzienu plānošanā; ▪ Iesaiste kvalitātes novērtēšanā; ▪ Iesaiste kvalitātes pilnveides vajadzību noteikšanā. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Darba devēju apmierinātības monitorings (anketēšana, reitingi); ▪ Darba devēju iesaiste studiju programmu iniciēšanā un īstenošanā (studiju kursu vadīšana, vieslekciju sniegšana, darbu vadīšana, dalība pārbaudījumu komisijās, prakses nodrošināšanā, lietišķo pētījumu organizēšanā; ekskursiju organizēšanā uz uzņēmumiem; ▪ Darba devēju pārstāvju iesaiste Padomnieku konventā, padomju un komisiju darbā, konsultēšanās ar darba devējiem un tos apvienošām organizācijām (piemēram, iesaiste Stratēģiskās padomes darbā, studiju programmu regulārā iekšējā novērtēšanā un jaunu studiju programmu izveidē, attīstības pasākumu plānošanas un koordinācijas grupās); ▪ Sadarbības vadīšana, stratēģiskā partnerība, karjeras dienu organizēšana; ▪ Darba devēju iesaiste pētniecības virzienu definēšanā un pētījumos; ▪ Daba devēju iesaiste prakses aizstāvēšanas komisijās; ▪ U.c.
<i>Sadarbības partneri</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iesaiste attīstības virzienu plānošanā ▪ Iesaiste resursu un procesu kvalitātes un efektivitātes nodrošināšanā; ▪ Atgriezeniskās saites sniegšana par industrijas vajadzībām un kvalitātes kritērijiem. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iesaiste pētniecības virzienu definēšanā un pētījumu veikšanā; ▪ Iesaiste sadarbības projektu iniciēšanā un īstenošanā (piemēram, efektīvas sadarbības projekti); ▪ Sadarbība resursu koplietošanā (jaunā kompleksa laboratoriju, auditoriju izmantošana); ▪ Dalība nozaru asociācijās; ▪ U.c.
<i>Citi klienti (t.sk. Bibliotēkas, tālākizglītības pakalpojumu, viesnīcas, pakalpojumu u.c.)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iesaiste kvalitātes novērtēšanā. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apmierinātības monitorings

LU padomdevēja institūcijas statusā LU darbojas arī rektora izveidota **Kvalitātes konsultatīvā komisija** (turpmāk – Kvalitātes vadības komisija), kura konsultē rektoru, kvalitātes vadītāju, iekšējo auditoru un par rezultātu pārvaldību atbildīgo vadošo ekspertu LU kvalitātes pilnveides jautājumos. Tās darbības mērķis ir veicināt LU kvalitātes vadības sistēmas attīstību, tās saskaņošanu ar aktuālajām nozares prasībām, kvalitātes vadības standartiem un vadlīnijām, LU stratēģiskajiem attīstības virzieniem, kā arī darba devēju, LU studējošo un Latvijas sabiedrības interesēm. Kvalitātes vadības komisijā darbojas vismaz pa vienam pārstāvim no LU fakultātēm, LU zinātniskajiem institūtiem, LU akadēmiskajiem centriem, LU studējošajiem,

LU Studiju departamenta, LU Zinātnes departamenta, LU Personāla departamenta, neatkarīgiem kvalitātes vadības ekspertiem, darba devējiem, kā arī sociālajiem partneriem. Šīs komisijas galvenās funkcijas ir uz klausīt pārskatus par LU kvalitātes vadības sistēmas attīstību, paust LU darbībā iesaistīto pušu viedokli ar LU kvalitātes nodrošināšanu saistītos jautājumos, informēt LU vadību un par kvalitātes vadību, iekšējo auditu un rezultātu pārvaldību atbildīgos darbiniekus par aktualitātēm un labāko pieredzi kvalitātes vadības jomā, kā arī norādīt uz LU kvalitātes vadības sistēmas pilnveidojamajām jomām un ierosināt LU par kvalitāti atbildīgo darbinieku rīcību. Šādas komisijas pienākumos ietilpst izskatīt un apspriest LU kvalitātes vadības sistēmas konceptuālo dokumentu projektus, konsultēt par darbībām LU kvalitātes vadības sistēmas pilnveidei, popularizēt LU kvalitātes vadības sistēmas ieguvumus.

Studiju virziena un tajā esošo studiju programmu pārvaldībā un studiju procesa kvalitātes nodrošināšanā ir iesaistītas dažāda līmeņa LU pārvaldes institūcijas, padomdevēj institūcijas, kā arī studiju virziena vadītājs, fakultātes katedru vadītāji, studiju programmu direktori, LU administrācija, LU studentu pašpārvalde un arī studiju programmās studējošie un absolventi (skatīt 2.att.).



2. attēls Studiju virziena “Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” pārvaldība LU

Studiju virzienu pārvaldību nosaka “Nolikums par Latvijas Universitātes studiju virzienu pārvaldību”²⁴, kurā atrunāta LU studiju virzienu pārvaldības, kvalitātes nodrošināšanas un studiju virzienu attīstības kārtība, studiju virzienu padomes funkcijas un darbības principi, studiju virzienu vadītāja un virziena studiju programmu direktora un apakšprogrammu vadītāja kvalifikācijas prasības, pienākumi un tiesības.

Studiju programmu direktora atbildības sfēra saistīta ar studiju programmas izstrādes, vadīšanas un īstenošanas nodrošināšanu, studiju programmas pārskatīšanu, izvērtēšanu un

²⁴<https://www.lu.lv/par-mums/dokumenti/>

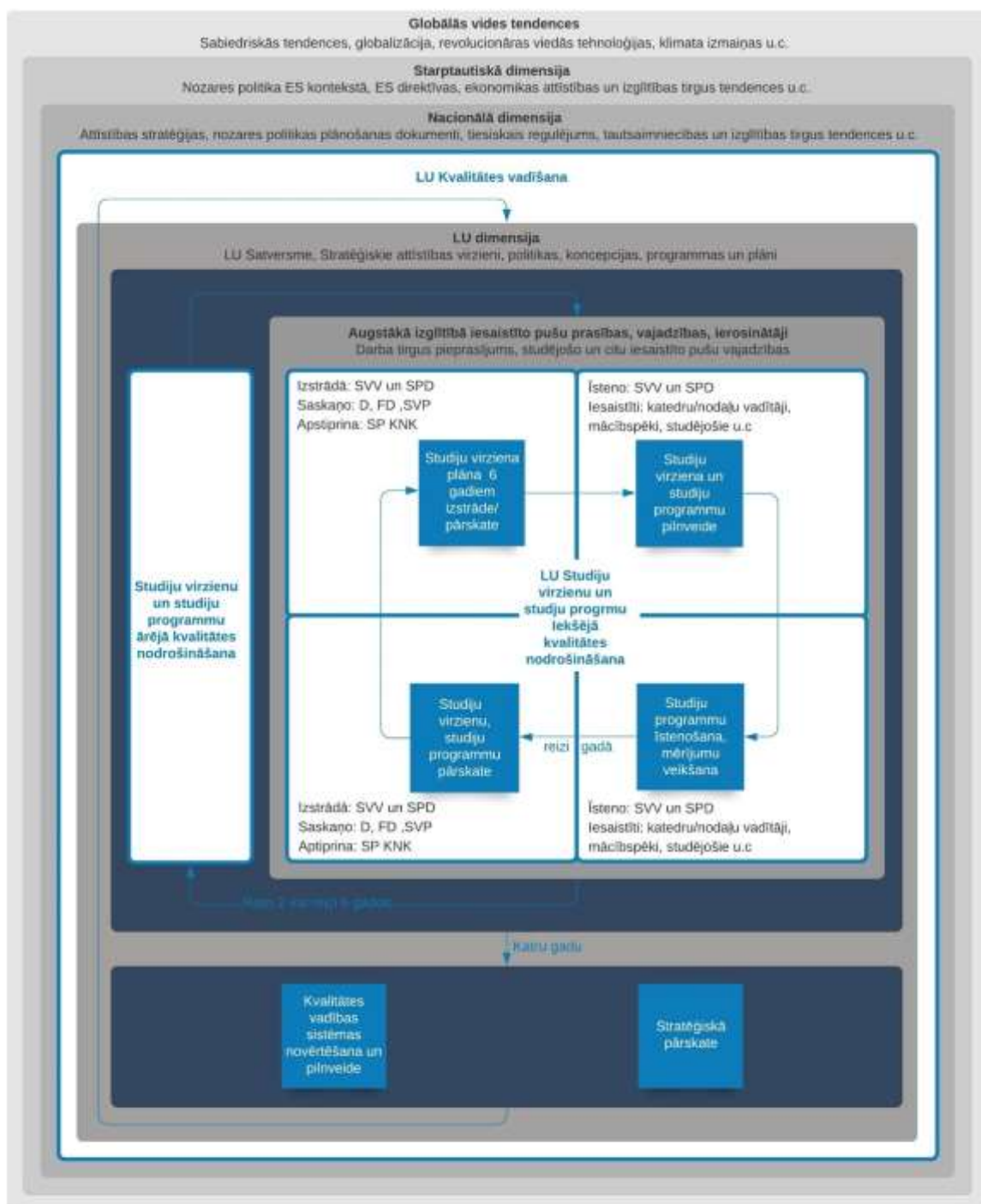
pilnveidi. Programmām, kurās ir apakšprogramma, kas nodrošina konkrētas kvalifikācijas vai specializācijas ieguvu, tiek noteikts **studiju apakšprogrammas vadītājs**, kura pienākumos ietilpst daļa no studiju programmas direktora pienākumiem. **Studiju virziena vadītājs** nodrošina studiju virziena pārvaldību un attīstību, t.sk. pārskatīšanu, izvērtēšanu un tā attīstības plānošanu, studiju virziena ārējas novērtēšanas organizēšanu, kā arī sadarbības veicināšanu starp studiju virziena īstenošanā iesaistītajām struktūrvienībām. Akadēmiskā darba veikšanai fakultātē ir izveidotas nodaļas, kuras apvieno vienā nozarē strādājošas katedras. Nodaļas darbu vada fakultātes nodaļas vadītājs. Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātē darbojas 3 nodaļas, tām pakļautas 7 katedras, 2 laboratorijas un 1 skola, kā arī ārpus nodaļām esošs centrs un institūts. Studiju programmu izstrādāšanā un īstenošanā atbilstoši to pārziņā esošajām nozarēm un zinātnes apakšnozarēm iesaistās gan nodaļu vadītāji, gan katedru vadītāji. **Nodaļu vadītāji** iesaistās studiju programmu satura izstrādē, kā arī sadarbības nodrošināšanā ar citu fakultāšu nodaļu un katedru vadītājiem, bet **katedru vadītāji** iesaistās akadēmiskā personāla plānošanā, novērtēšanā, un attīstībā, metodiskā darba kvalitātes nodrošināšanā un novērtēšanā. Studiju virzienam atbilstošās visu līmeņu akadēmiskās, profesionālās (t.sk. rezidentūras) un doktora studiju programmas pārrauga **Studiju virziena padome**. Tās funkcijās ietilpst studiju virziena stratēģiskā vadība, attīstības plānošana un uzraudzība, t.sk. kvalitātes nodrošināšanas un pilnveides pārskatu, jaunu studiju programmu izveides un studiju programmu izmaiņu izvērtēšana. **Fakultātes dekāns** atbildīgs par fakultātes studiju darba organizēšanu, saimniecisko, finanšu darbību un lietvedību.²⁵ **Fakultātes domes** kompetencē ir apstiprināt studiju programmu izmaiņas, kā arī izvērtēt kvalitātes nodrošināšanas un pilnveides pārskatus.²⁶ **LU Studiju programmu kvalitātes novērtēšanas komisija** (turpmāk – SPKNK) izvērtē jaunās studiju programmas, būtiskas izmaiņas esošajās studiju programmās, kā arī izvērtē un apstiprina kvalitātes nodrošināšanas un pilnveides pārskatus, sniedzot ieteikumus fakultātes domei un LU vadībai par programmu turpmāko attīstību u.c. Konceptuālos studiju procesu reglamentējošos dokumentus, studiju virzienu pašnovērtējuma ziņojumus u.c. izvērtē un apstiprina **LU Senāts**.²⁷

LU ir izveidota **studiju virziena un tajā ietvertu studiju programmu kvalitātes novērtēšanas un pilnveidošanas sistēma**, kura iekļaujoties LU kvalitātes vadības sistēmā, nodrošina visu studiju virziena pārvaldības līmeņu atbildīgo iesaisti regulārā studiju kvalitātes novērtēšanā, plānošanā un pilnveidē. Studiju virziena kvalitātes iekšējo kontroli realizē virzienā esošo studiju programmu direktori, studiju virziena vadītājs, Studiju virziena padomes, dekāns, fakultāšu domes, SPKNK, ārējās kvalitātes novērtēšanas gadījumā – arī LU Senāts, visos līmeņos iesaistot studentu pašpārvaldi. Studiju kvalitātes novērtēšana balstās uz plānošanas un pārskatīšanas cikliem gan studiju virziena, gan katras studiju programmas dimensijā (skat. 3.att.).

²⁵ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Julijs_2019/LU_Satversme.pdf

²⁶ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Julijs_2019/LU_Satversme.pdf

²⁷ <https://www.lu.lv/par-mums/lu-senats/>



Saīsinājumi:
SVV - studiju virzienu vadītājs; SPD - studiju programmas direktors;
D - dekāns; FD - Fakultātes dome; SVP - Studiju virzienu padome;
SP KNK - Studiju programmu kvalitātes novērtēšanas komisija

S.Bondare
SVV: 26831772
14.05.2020.

2v

Saīsinājumi:

FD – Fakultātes dome

SP direktors – studiju programmas direktors

SPKNK – Studiju programmu kvalitātes novērtēšanas komisija

SV vadītājs – studiju virzienu vadītājs

SVP – Studiju virzienu padome

3.attēls LU Studiju virzienu un tajā ietvertu studiju programmu kvalitātes novērtēšanas un pilnveidošanas sistēma

Studiju virziena un tajā esošo studiju programmu pilnveides aktivitātes tiek plānotas sešu gadu periodam balstoties uz LU Attīstības stratēģiju, nozares un darba tirgus tendencēm, studiju virziena rezultātiem, iesaistīto pušu vajadzībām, kā arī iekšējā un ārējā (akreditācijā, licencēšanā) kvalitātes novērtēšanā sniegtajiem ieteikumiem. **Studiju programmu plāni** tiek izstrādāti katram gadam saskaņā ar studiju virziena attīstības plānu sešu gadu periodam un ņemot vērā aktuālās situācijas.

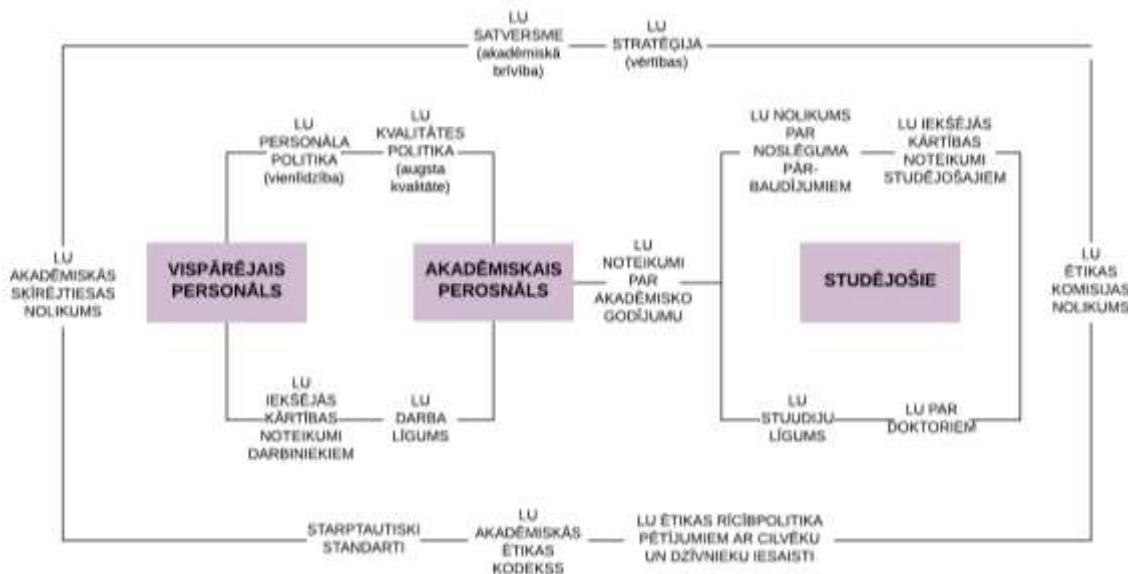
Studiju programmu īstenošana notiek saskaņā ar LU augstākās izglītības kvalitātes nodrošināšanas procedūrām. Tās LU tiek identificētas, formalizētas un ieviestas atbilstoši Latvijas likumdošanas prasībām, ESG standartiem un vadlīnijām, kā arī iekšējai nepieciešamībai. Studiju programmu īstenošanas kārtību nosaka LU iekšējie tiesību akti, tajā skaitā par:

- jaunu studiju un izglītības programmu sākšanu;
- uzņemšanas nosacījumiem, imatrikulāciju un reģistrēšanos studijām;
- studiju kursu un moduļu, studiju prakšu plānošanu, īstenošanu un aktualizēšanu;
- pārbaudījumu, gala pārbaudījumu organizēšanu un rotācijas norisi;
- eksmatrikulāciju, diploma un apliecinājumu izsniegšanu;
- iepriekš iegūtās izglītības vai profesionālās pieredzes pielīdzināšanu;
- studiju programmu pašnovērtēšanas procesu;
- studējošo priekšlikumu un sūdzību iesniegšanu, administratīvo lēmumu apstrīdēšanu;
- promocijas procesu.

LU **jaunu studiju programmu izveide** notiek saskaņā ar LU Studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikumā noteikto kārtību un ietver vairākus posmus, tostarp:

- studiju programmas koncepcijas izstrāde, saskaņojot ar jomas prorektoru un fakultātes dekānu, un tās apstiprināšana fakultātes domē;
- studiju programmas koncepcijas izvērtēšana, piesaistot ekspertus, un apstiprināšana LU Studiju programmu kvalitātes novērtēšanas komisijā (SP KNK);
- pilna apjoma studiju programmas izstrāde, izvērtēšana, piesaistot ekspertu, un apstiprināšana gan fakultātes domē, gan SP KNK un LU Senātā.

Studiju programmas ietvaros tiek nodrošināta konsekventa **akadēmiskā godīguma principu ievērošana** studējošo un personāla rīcībā, nepieļaujot maldināšanu un krāpšanos, nodrošinot objektivitāti, atbildību, veicinot savstarpēju cieņu un uzticēšanos, tādējādi sekmējot Latvijas izglītības un zinātnes kvalitāti un prestižu (skatīt 4.att.).



4. attēls LU akadēmiskā godīguma dokumentācija

LU sistemātiski tiek nodrošināta atbilstošu studiju kvalitātes mērījumu veikšana, tai skaitā ieinteresēto pušu apmierinātības līmeņa noteikšanai. Studiju procesa novērtēšanai LU ir noteikta regulāro aptauju organizēšanas kārtība. Regulāri tiek organizētas šādas **aptaujas**:

- pirmā studiju gada studējošo aptauja par studiju uzsākšanu;
- pirmā studiju gada studējošo aptauja par pirmo studiju pieredzi;
- aptauja par studiju kursiem un mācībspēku darbu, tajā skaitā, aptauja par studiju praksi un aptauja par kursa darbiem un noslēguma darbiem (turpmāk – aptauja par kursiem);
- pēdējā studiju gada studējošo aptauja par studiju programmu;
- aptauja tiem studējošajiem, kuri izteikuši vēlmi pārtraukt studijas pēc pašu vēlēšanās, vai tiem, kuri jau ir pārtraukuši studijas, turpmāk – studijas pārtraukušo aptauja;
- absolventu aptauja;
- darba devēju aptauja.

Mērījumu rezultāti tiek izmantoti operatīvu uzlabojumu veikšanai atbilstošas kompetences akadēmiskā personāla nodrošināšanai, studiju procesa plānošanas, studentu servisa nodrošināšanas u.c. pilnveidei, kā arī attīstības plānošanai. Papildus ikgadējā pašnovērtējuma izstrādei un saskaņošanai Studiju virziena pārskata vajadzībām, Studiju virziena padomei tiek sniegti regulāri ziņojumi par mērījumu rezultātiem, pēc kā tiek saskaņotas operatīvi veicamās darbības, kā arī turpmākajā studiju programmas īstenošanas plānā iekļaujamās aktivitātes.

Regulārai studiju programmu analīzei un aktualizācijai, kā arī studiju procesa pilnveides nepieciešamību noteikšanai, tiek īstenotas daudzveidīgas aktivitātes, t.sk. aktīva starptautiskā sadarbība ar analogām studiju programmām ārvalstīs, darba devēju un sociālo partneru iesaiste studiju satura izveidē, līdzdalība studentu sasniegumu novērtēšanā visa studiju procesa laikā, kvalifikācijas darbu izstrādē, praktisku pētījumu nodrošināšanā u.c. Vienlaikus tiek nodrošināta

nepārtrauktas atgriezeniskās saites uzturēšana iesaistīto pušu informēšanai par studējošo un absolventu sasniegtajiem mācīšanās rezultātiem un kompetenci, kā arī apmierinātības rādītājiem. Starp virziena programmu īstenošanā iesaistītajiem pasniedzējiem tiek nodrošināta sadarbība, tostarp tiek īstenots savstarpējs mācībspēku novērtējums (hospitēšana) un mācībspēku novērtēšana fakultātes nodaļās. Mācībspēku vadīšana tiek nodrošināta īstenojot regulāras individuālās attīstības pārrunas, kurās tiek ņemti vērā mērījumu rezultāti, t.sk. studējošo vērtējums, atziņas pēc hospitēšanas, pētniecības rezultāti u.c. Mācībspēku attīstīšanai tiek plānotas dažādas kopīgas un individuālas aktivitātes, t.sk. atbalsts dalībai projektos, jaunu studiju kursu izstrādei vai jaunu mācību metožu ieviešanai.

Ik gadu tiek nodrošināta studiju virziena attīstības plāna sešu gadu periodam un studiju programmas plāna gadam pārskate (kontrole), tai skaitā izvērtējot aktuālos mērījumu rezultātus. Šī informācija tiek analizēta **Studiju virziena ikgadējā pārskatā** (turpmāk – Pārskats, tā kārtība apstiprināta ar *LU rīkojumu Nr. 1/255 “Par studiju virzienu ikgadējo pārskatu” 13.07.2018.*), kura sagatavošanu vada studiju virziena vadītājs, iesaistot studiju programmu direktorus, kā arī katedru un nodaļu vadītājus. Studiju programmu pārskatīšanas mērķis ir to satura un īstenošanas kvalitātes novērtēšana un pilnveide. Pārskatā tiek atspoguļota un analizēta programmu īstenošana, aktualitāte, programmu izmaiņas un pilnveides process, kā arī ieinteresēto pušu vērtējums. Pārskats tiek izvērtēts Studiju programmas padomē, kā arī pēc saskaņošanas ar fakultātes dekānu - apstiprināts fakultātes domē. Pēc pārskata atbilstības kontroles Studiju departamentā, tas tiek virzīts izvērtēšanai Studiju programmu kvalitātes nodrošināšanas komisijā (turpmāk – SPKNK). Komisijas izvērtēšanas procesā tiek iesaistīti gan iekšējie, gan ārējie eksperti.

Daugavpils Universitātes kvalitātes nodrošināšanas sistēma

Kvalitātes nodrošināšanas politika ir daļa no DU stratēģijas. Studiju kvalitāte ir studiju sistēmas stāvoklis, kas atspoguļo studējošo mācību darbības norises atbilstību izglītības mērķiem. AMSP “Fizika” sekmīgu licencēšanu un īstenošanu uzrauga DU studiju virziena „Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” padome, kuras uzdevums ir uzraudzīt un koordinēt aktivitātes, kas nepieciešamas programmas īstenošanai. Studiju virziena padome seko līdzī studiju programmu atbilstībai Augstskolu likuma 55.1 pantā definētajiem jautājumiem, tostarp vienotām prasībām attiecībā uz studiju programmas īstenošanu, noslēguma pārbaudījumiem, iegūstamo kvalifikāciju; vienotu kvalitātes nodrošināšanas sistēmu; studējošo un akadēmiskā personāla mobilitātes nodrošināšanu, u.c. nozīmīgiem aspektiem.

DU studiju kvalitāte tiek nodrošināta, ņemot vērā Erevānas komunikē (2015) rekomendācijas, Lisabonas konvencijas (1997), Boloņas deklarācijas (1999) atziņas. Svarīgi atzīt un atbalstīt kvalitatīvu pasniegšanu un nodrošināt iespējas uzlabot akadēmiskās vides pārstāvju pasniegšanas kompetences.

Studiju programmas izstrādē piedalās studējošie, darba devēji, sociālie partneri, citas ieinteresētās puses un tajā ir labi noorganizētas prakses iespējas.

Augstākās izglītības iekšējās un ārējās kvalitātes nodrošināšanā DU sadarbojas ar LR Izglītības un zinātnes ministriju, Augstākās izglītības kvalitātes aģentūru, Augstākās izglītības padomi un Akadēmiskās informācijas centru.

Kopumā kvalitātes nodrošināšanas politika ir vērsta uz studiju programmu izvirzīto mērķu sasniegšanu. DU sistemātiski darbojas iekšējā kvalitātes nodrošināšanas sistēma: studiju darba kvalitātes iekšējo kontroli pastāvīgi veic studiju virziena „Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” padome, profilējošās katedras un struktūrvienības, šo darbu koordinē un vada SKNC, DU Studiju daļa un Studiju padome. Kvalitātes kontrole ir organizēta DU mērogā un tā tiek veikta visos posmos, t.i., studējošo imatrikulācijas procesu veic DU uzņemšanas komisija, pēc kā notiek līgumu par studijām slēgšana. Studiju līgumu slēgšanas posmā studējošie tiek iepazīstināti ar DU iekšējās kārtības noteikumiem, tiesībām un pienākumiem, kas apliecina DU studiju kvalitātes un caurspīdīguma principu jau studiju uzsākšanas posmā.

Ir izstrādāta un tiek ievērota *Noslēguma darbu iesniegšanas kārtība plaģiātisma kontrolei Daugavpils Universitātē*, kas paredz obligātu studiju noslēguma darbu elektronisko versiju iesniegšanu un glabāšanu DU Informatīvajā sistēmā un nodrošina iespēju salīdzināt studējošo noslēguma darbus ar iepriekšējos gados aizstāvēto darbu kopu.

Pieņemot darbā akadēmisko personālu (t.sk. struktūrvienību vadītājus), notiek atklāta konkursa izsludināšana, kā gaitā potenciālie pretendenti iesniedz CV, to atbilstību vērtē atbilstošās fakultātes Dome, kurā pretendenti iepazīstina ar saviem zinātniskā un akadēmiskā darba rezultātiem. Notiek aizklātas vēlēšanas un pēc veiksmīgas procedūras norises, notiek darba līguma slēgšana.

Studiju programmas vadīšanā, studentu un akadēmiskā personāla savstarpējās attiecībās tiek ievēroti vispārēji demokrātijas principi.

Studiju procesa kvalitātes nodrošināšanai tiek veikti šādi pasākumi:

1. Regulāri tiek organizētas studējošo, darba devēju, absolventu un docētāju aptaujas;
2. Reizi studiju gadā programmas direktors sagatavo studiju virziena pašnovērtējuma ziņojumu;
3. Docētāji regulāri pārskata studiju kursu aprakstus un papildina tos ar aktuālām tēmām un jaunāko literatūru, kā arī ar praktisko nodarbību saturu;
4. Studiju gada beigās docētāji papildina savus datus iekšējā informatīvajā sistēmā (DUIS). Tiek organizētas pārrunas ar studiju programmas direktoru. Pārrunu laikā tiek apspriesti gada rezultāti un darbības pilnveidošanas nepieciešamība un virzieni;
5. Pastāvīgi tiek veikta studiju procesa stratēģiskā plānošana, analizējot studiju programmas vājās puses, riskus, attīstības iespējas un pārējos ar to saistītos aspektus;
6. DU e-studiju vidē *Moodle* ir ievietota informācija par semestrī apgūstamajiem kursiem. Katrā kursā studentam ir pieejama šāda informācija: studiju kursa apraksts, patstāvīgā darba veikšanai noteiktie uzdevumi, papildu materiāli;
7. Gala pārbaudījumu norise notiek, veidojot komisiju saskaņā ar normatīvo aktu prasībām, iekļaujot tajā darba devēju un/vai sociālo partneru pārstāvjus;

8. Ne retāk ka 1 reizi gadā tiek organizētas studiju virziena padomes tikšanās, lai pārrunātu galvenos programmas attīstības un pārvaldes darbības virzienus. Strīdīgo jautājumu (eksāmenu vai ieskaīšu vērtējums, studējošo un/vai docētāju iekšējās kārtības noteikumu nepildīšana u.tml.) izskatīšanā tiek pieaicināti studējošo pārstāvji;
9. Informācijas apmaiņas nodrošināšanai un lēmumu pieņemšanai par studiju procesu tiek organizētas vadības un personāla sapulces, kurās piedalās programmas nodrošināšanā iesaistītais personāls;
10. Lietišķās pētniecības integrēšana studiju procesā ar mērķi saskaņot uzņēmēju izaicinājumus ar pētījumu tematiku, kas tiek uzskatīts par būtisku kvalitātes nodrošināšanas sistēmas sastāvdaļu.

Kvalitātes nodrošināšana ir nepārtraukts pilnveides cikls (skat 5. att.). Notiek sistemātiska un regulāra studiju programmu apsekošana un pārbaude, lai pārliecinātos, vai tiek sasniegti izvirzītie programmas mērķi un studiju rezultāti. Vadoties pēc iegūtās pieredzes programmas īstenošanā studiju virziena „Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika” padome sistemātiski veic studiju programmu apsekošanu un pārbaudi, lai pārliecinātos, kā sasniegti izvirzītie mērķi un studiju rezultāti, kā arī izvērtē programmas studiju procesa norisi, rezultātus un iesaka pasākumus programmas pilnveidošanai un jaunāko atziņu integrēšanai studiju saturā un procesā. Atbilstošajās struktūrvienībās apspriež iesniegtos priekšlikumus un ierosina izmaiņas studiju kursu apjomā, to saturā un kalendārajā izkārtojumā pa semestriem. Vienlaicīgi katedras katru semestri, ņemot vērā studējošo aptauju rezultātus, formālos studentu sekmības rādītājus, kā arī docētāju profesionālās darbības rādītājus atbilstošajās jomās (dalība zinātniskajās konferencēs, pētījumu un citos projektos, dalība lietišķajos pētījumos, publikācijas u.c.), detalizēti analizē katra studiju kursa saturu un tā pasniegšanas kvalitāti. Pēc tam priekšlikumi par izmaiņām studiju kursos vai studiju programmā tiek apspriesti DMF Domē, un pēc tās akcepta tie tiek virzīti uz DU Studiju padomi, kas izvērtē izmaiņu atbilstību. Pozitīva Studiju padomes lēmuma pieņemšanas gadījumā, izmaiņas tiek apstiprinātas. Minētie izvērtējumi veicina nepārtrauktu studiju programmu pilnveidi, nodrošinot un uzturot sabiedrības vajadzībām atbilstošu studiju programmu piedāvājumu un radot atbalstošu un efektīvu studiju vidi studējošajiem. Tādējādi DU tiek apkopota, analizēta un vēlāk izmantota atbilstoša informācija efektīvai studiju programmu vadīšanai. Studiju programmas īstenošanas un attīstības procesā regulāri

tiek pilnveidota resursu kvalitāte un paplašināts pieejamo resursu apjoms atkarībā no attīstības prioritātēm, kas savukārt atkarīgas no darba tirgus prasībām.

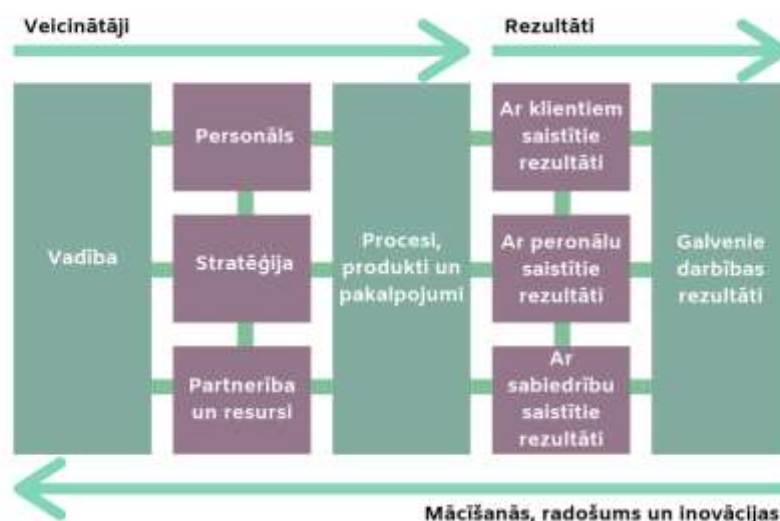


5.attēls Studiju programmas iekšējās kvalitātes noteicošie faktori

Lai nepārtraukti pilnveidotu kvalitatīvos rādītājus un kopējo sniegumu AII stratēģijas vadlīniju izpildē, tiek noteikti konkrēti mērķi izglītošanā, zinātniskajā darbībā un inovācijās, vadības pasākumu, infrastruktūras un darba vides pilnveidošanā, kā arī konkrēti uzdevumi šo mērķu īstenošanai, piemēram, piedalīšanās konferencēs, sadarbības partneru piesaistīšana, dalība starptautiskos universitāšu sadarbības un mobilitātes tīklos u.c.

DU kvalitātes politika balstās uz nepārtrauktu pilnveidošanos, izcilību un attīstību, lai tādējādi nodrošinātu ilgtspējīgu rezultātu sasniegšanu. Izcilības modelis ir strukturēts kvalitātes pārvaldības sistēmas modelis, kas nosaka vadlīnijas izcilības sasniegšanai DU. Tas ietver kvalitātes pārvaldības sistēmas struktūru un nosaka vadlīnijas kvalitātes pārvaldības sistēmas izveidei, uzturēšanai, pilnveidošanai un novērtēšanai. Tas ir saistoši ikvienam DU darbiniekam. Kvalitātes modeļa principi un pasākumi paredz to, ka, tikai pilnībā īstenojot noteiktās vadlīnijas, ir sasniedzami izcili rezultāti.

Izcilības modelī ir iekļauti deviņi kritēriji (skat. 6. attēlu). Pieci no tiem aptver veicinātājfaktorus, pārējie četri – rezultātus. Veicinātāju kritēriji atspoguļo to, ko DU dara un kā to dara, savukārt rezultātu kritēriji – sasniegumus. Rezultātus sasniedz, pateicoties veicinātājiem, savukārt veicinātājus pilnveido, atgriezeniski pamatojoties uz sasniegtajiem rezultātiem. Efektīvi rezultāti sasniedzami ar vadības izpratni un atbalstu, mērķtiecīgi virzītu DU stratēģiju un politiku, kas īstenota ar personāla sekmīgu līdzdalību, kā arī ar pilnvērtīgas partnerības, resursus saudzējošas pieejas un procesu efektīvas pārvaldības palīdzību. Bultas parāda izcilības modeļa dinamisko pilnveides raksturu – jaunrades, inovāciju un izglītošanās nozīmību veicinātāju pilnveidošanā, kas, savukārt nodrošina labāku rezultātu sasniegšanu. Izcilības modelis ļauj saprast cēloņu un sekas sakarības starp darbībām, kuras DU īsteno, un rezultātiem, ko tā sasniedz (DU attīstības stratēģija).



6 .attēls Kvalitātes pārvaldības sistēmas modelis, kas nosaka vadlīnijas izcilības sasniegšanai DU

Lai sasniegtu izcilības modelī noteiktos rādītājus, DU studiju procesa mērķa īstenošanā ir jārada plaša zināšanu bāze, atbalsts pētniecībai un inovācijām, atbalsts studējošo personības attīstībai, kā arī studējošo turpmākās karjeras nodrošināšana, palielinot viņu nodarbinātību. Tādēļ augstākās izglītības kvalitāti var saprast dažādi. Kvalitāte galvenokārt ir mijiedarbības rezultāts starp docētājiem, studējošajiem un augstskolas mācīšanās vidi. DU studiju kvalitātes nodrošināšanai garantē studiju vidi, kurā studiju programmu saturs, studiju iespējas, materiāltehniskā bāze un infrastruktūra atbilst mērķim. Kvalitātes nodrošināšanas centrā ir saistītie kontroles un pilnveides pasākumi, tādējādi radot uzticību DU darbībai un augstākajai izglītībai kopumā.

Iekšējās kvalitātes nodrošināšanas sistēma DU atbilst prasībām, kas ir noteiktas standartos un vadlīnijās Eiropas augstākās izglītības telpā, ko izstrādājusi Eiropas asociācija kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā (European Association for Quality Assurance in Higher Education (*ENQA*)).

Kopīgās studiju programmas kvalitātes nodrošināšanas sistēma

Kvalitātes nodrošināšanai kopīgi ar partneraugstskolu īstenotajā studiju programmā noteikti vienoti kvalitātes principi, studiju programmas kvalitāti noteicošie faktori, kvalitātes indikatori, kā arī kvalitātes nodrošināšanas priekšnoteikumi (Vienošanās par studiju programmas īstenošanu). Saskaņā uz Partneraugstskolu stratēģiskajiem attīstības virzieniem un kvalitātes politikām, studiju programmai noteikti šādi **kvalitātes principi**:

- augstākā līmeņa augstākās akadēmiskās izglītības iegūšanas iespēju nodrošināšana nozarē;
- efektīva zināšanu un resursu koplietošana ar mērķi radīt papildus vērtību nozares attīstībai;
- vienlīdzība savstarpējā sadarbībā un atbildība attieksmē pret citām studiju programmas īstenošanā iesaistītajām pusēm.

Studiju programmas **kvalitāti noteicošie faktori** ir:

- valsts regulējums augstākās izglītības jomā;
- nozaru prasības, tendences un darba tirgus prognozes Latvijas un starptautiskā līmenī;
- labās prakses piemēri līdzīgu programmu īstenošanā pasaulē;
- studētgrībētāju un esošo studējošo vajadzības un gaidas, kā arī apmierinātības līmenis.

Studiju programmas **kvalitātes indikatori** ir:

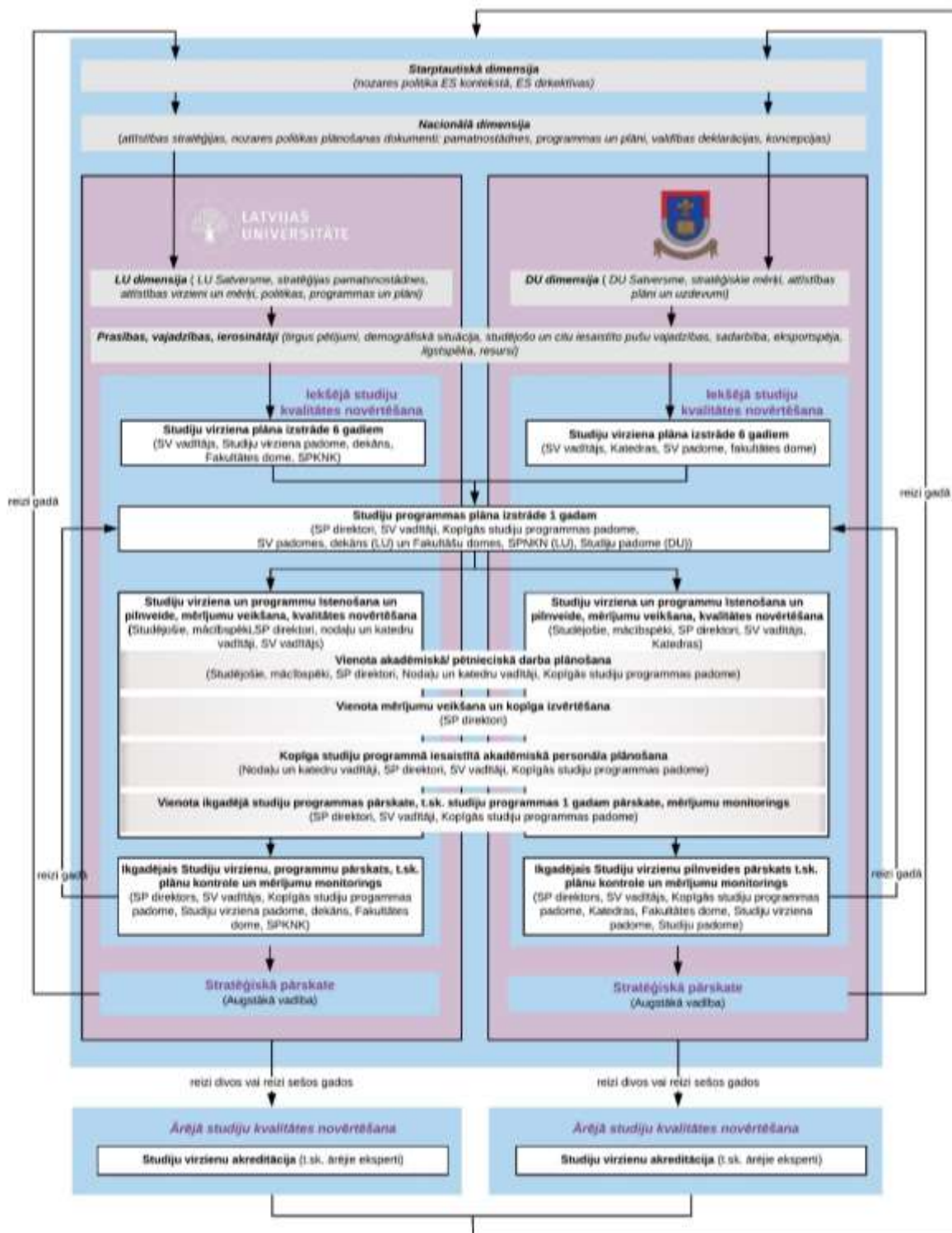
- studiju programmas īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla kvalifikācija un pētnieciskie rezultāti;
- studiju programmas studējošo apmierinātības līmenis;
- absolventu nodarbinātība un vidējais atalgojuma līmenis nozarē;
- studējošo un absolventu sasniegumi;
- studiju programmas ārējs novērtējums.

Studiju programmas kvalitātei īstenošanai partneraugstskolas nodrošina šādus **priekšnoteikumus**:

- vienotu studiju programmas pārvaldības elementu ieviešanu un īstenošanu;
- vienotu akadēmiskā godīguma principu izmantošanu;
- salīdzināmu kvalitātes indikatoru mērījumu nodrošināšanu un vienotu to izvērtēšanu;
- studiju programmas kvalitātes regulāras iekšējās novērtēšanas, uzraudzības un pilnveides nodrošināšanu atbilstoši kopīgai studiju programmas kvalitātes novērtēšanas un pilnveides sistēmai, kā arī katras puses iedibinātajām procedūrām;
- vienotu studiju programmas pilnveidošanas plānošanu.

Studiju programmu īstenojošās partnerinstitūcijas veido kopīgu studiju programmu, katra īstenojot tādu daļu no visas studiju programmas, kāda atrunāta Sadarbības līgumā par kopējās

MSPF izstrādāšanu un īstenošanu. Studiju programmā ir vienotas prasības attiecībā uz kopīgās studiju programmas īstenošanu, noslēguma pārbaudījumiem, studijās iegūstamo grādu. Kopīgās studiju programmas daļas kopā veido saturiski vienotu un secīgu kopīgu studiju programmu. Partnerinstitūcijas vienojušas par kopīgās studiju programmas **kvalitātes nodrošināšanas sistēmas kopīgos elementiem** un to īstenošanu. (skat.7. att.).



Saīsinājumi:

DU – Daugavpils Universitāte

FD – Fakultātes dome

SP direktors – Studiju programmas direktors

SP KNK – Studiju programmu kvalitātes novērtēšanas komisija

SV – Studiju virziens

7.attēls LU un DU kopīgās maģistra studiju programmas “Fizika” kvalitātes novērtēšanas un pilnveidošanas sistēma

Balstoties uz LU un DU īstenotās studiju virzienu kvalitātes novērtēšanas un pilnveidošanas sistēmu, kopīgās studiju programmas kvalitātes nodrošināšana ietver kopīga studiju programmas plāna gadam izstrādi, saskaņotu ar starptautiskām un nacionālām vadlīnijām un nozares tendencēm, kā arī katras partneraugstskolas stratēģiskajiem attīstības virzieniem un studiju virzienu attīstības plānu. Studiju programmas īstenošanā partneraugstskolas nodrošina vienotu akadēmiskā un pētnieciskā darba plānošanu, mērījumu veikšanu un izvērtēšanu, studiju programmas akadēmiskā personāla plānošanu, kā arī ikgadēju studiju programmas pārskati un studiju programmas plāna kontroli. Katra partneraugstskola nodrošina individuālu ārējās kvalitātes novērtēšanu īstenotajai studiju programmas daļai. Kopīga studiju kvalitātes nodrošināšana tiks īstenota caur izveidoto kopīgo studiju programmas padomi – **Kopīgo studiju programmas padomi**, kuras sastāvā ietilps abu partneraugstskolu pārstāvji.

3.5. Ieinteresēto pušu iesaiste studiju programmas pilnveidē

Pielikumā pievienot tabulu, kurā apkopoti darba devēju nodomu līgumi (apliecinājumi) par studējošo prakses nodrošināšanu (rekomendējošās formas paraugs 10.pielikumā).

**Ja studiju programmu plānots īstenot tālmācības formā un/ vai LU filiālē/-ēs, sniegt 3.1.-3.5.. kritēriju aprakstu atbilstoši tālmācības studiju formai un/ vai filiālēm.*

MSPF izveidē un tālākajā pilnveidē iesaistītās puses ir:

- studējošie,
- absolventi,
- darba devēji,
- nozares darba devēju organizācijas un citas nozares organizācijas.

Licencēšanas ziņojumā aprakstītā studiju programma tapusi uz divu maģistra programmu fizikā bāzes, kuras līdz šim tiek atsevišķi īstenotas LU un DU. Esošās programmas tika sapludinātas un tālāk evolucionētas, novēršot fizikas maģistra izglītības fragmentāciju Latvijā. Jaunās studiju programmas izveidē tika izmantoti šī brīža studiju programmu studentu un absolventu aptauju dati.

Studējošo un absolventu iesaiste studiju programmas izveidē

Šī brīža LU maģistra studiju programmai Fizika studenti absolvēšanas brīdī anketēšanā par studiju programmu 2016-2019. gados sniedza komentāros atbildes, kas apkopotas zemāk (pilni

anketēšanas rezultāti pieejami LUIS, LU informatīvajā sistēmā). Šie komentāri atspoguļo gan studentu, gan absolventu viedokli.

1) *Jūsu komentāri par studiju vidi, auditorijām, personālu, bibliotēku, ārpus-studiju aktivitātēm, studentu pašpārvaldi u.c.*

Personīgā pieredzē un salīdzinot ar citām programmām/augstskolām - viss bija ļoti adekvāts.

Pamatā studijas noritēja Zeļļu ielā, komentāri par šo vairs nav aktuāli. Zinātņu māja kopumā ir liels uzlabojums.

2) *Jūsu komentāri par studiju procesu (studiju kursiem, e-kursiem, nodarbību plānojumu, informācijas pieejamību, LU portālu, LUIS, starptautisko pieredzi, u.c.).*

Prasītos stingrāku iedalījumu teorētiķos/praktiķos, it īpaši maģistra studijās.

Nepārdomāts kursu laika grafiks. Likst katru darba dienu pa vienai, divām lekcijām dienas vidū ir diezgan nejauki.

Liela daļa piedāvāto B daļas kursu nenotiek, jo kursiem nepiesakās pietiekams skaits studentu, kas attiecīgi ierobežo specializācijas iespējas.

Bija maz iespējas specializēties savas nozares ietvaros. B daļas kursu izvēle mums pamatā bija pēc principa, kurš mazāk nepatīk.

Pamatkursiem e-materiāli bija pārsvarā OK.

Erasmus biju bakalaurā, tāpēc maģistrā nemēģināju. Viens no argumentiem ir parādu iegūšana, A daļas kursu dēļ. Šis atturēja arī manus kursabiedrus doties kaut kur.

3) *Jūsu komentāri par studiju laikā iegūtajām zināšanām un prasmēm.*

Ļoti polāri izteikumi, gan "jaukas zināšanas, paldies!", gan arī, piemēram, "Šobrīd nelielas pārmērīgi lietderīgas".

Nav specializācijas kā tādas, iztrūkst liels daudzums matemātikas, pietrūkst studiju kursu, kas ļautu risināt matemātiskās modelēšanas uzdevumus, ļoti raiba (varbūt sadrumstalota) B daļa.

4) *Kas studiju programmā patika vislabāk? Kādi uzlabojumi būtu nepieciešami?*

Nepatika studentu skaita ierobežojumi (minimālais skaits, lai studiju kurss notiktu),

Vēlas, lai lekciju saraksts ļauj strādāt darbu paralēli studijām.

Patika iespēja strādāt ar zinošiem, sava laukā atzītiem pētniekiem.

Par matemātikas studiju kursiem obligātajā daļā pausta gan patika, gan nepatika.

Nebija "soft skills" studiju kursu.

Teorētiskās fizikas bloks ir labs, bet būtu labi papildināt to ar papildus kursiem matemātiskajā.

Studentu skaits (2019.gads, 5 studenti) nepietiekams "kritiskajai masai"

5) *Jūsu komentāri par pirmo darba pieredzi studiju kontekstā.*

Biežākās atbildes – izdevība saņemt algu par darbu laboratorijā, iespēja izmantot studijās iegūtās zināšanas, tomēr atalgojums samērā neliels, netiek pateikts, ar kādu algas lielumu tiek salīdzināts.

Apkopojot studentu-absolventu viedokli, var izteikt sekojošas tēzes par studiju programmas struktūru, kādai tai jābūt no studentu viedokļa:

- Jāveido “elastīgāka obligātā daļa”, kas vienlīdz piemērota gan teorētiķiem, gan eksperimentatoriem.
- Jānodrošina iespējas pilnvērtīgi apgūt noteiktas specializācijas, kas nozīmē pilnvērtīgāku ierobežotas izvēles studiju kursu piedāvājumu.
- Jābūt teorētiskās fizikas specializācijai, tai skaitā, jānodrošina atsevišķu matemātikas studiju kursu pieejamību. Šo kursu piedāvājums B (nevis A) daļā ļaus šos studiju kursus izvēlēties motivētiem studentiem.
- Jāpiedāvā fizika vispārīgo prasmju (*soft skills*) studiju kursi.
- Jāveido pārdomāts, “studentcentrēts” lekciju plānojums, lai studentiem ir iespēja atrast laiku arī pētnieciskajam darbam.

Šīs atziņas ir ņemtas vērā, veidojot studiju plānu MSPF, turklāt ieteikumi daļēji ievēroti arī LU maģistra studiju programmā Fizika no 2019.gada rudens, kas ļāvis palielināt studentu skaitu pēdējos divos gados. DU maģistra studiju programmas „Fizika” veiksmīgai īstenošanai, turpmākai attīstībai un atgriezeniskās saiknes nodrošināšanai katra studiju gada beigās tiek/tiks veikts studiju programmas izvērtējums, kura mērķis ir apzināt studiju procesa norisi un rast risinājumus tās pilnveidei. Ik gadu tiek veikta gan aptauja, gan pērrunas par studiju procesa saturu un studiju procesu.

DU 2017. – 2020. studiju gadu noslēgumos veiktās maģistra studiju programmas „Fizika” studentu aptaujas liecina, ka studiju programmas kopējā struktūra, saturs un sadalījums pa semestriem pamatā apmierina visus aptaujātos AMSP Fizika studentus.

Visi aptaujātie atzīst, ka docēšanas kvalitāte ir pietiekami augstā līmenī. Studējošie atzīst, ka viņiem ir skaidri katra studiju kursa sasniedzamie rezultāti un vērtēšanas prasības. Mācībspēki sniedz nepieciešamo atbalstu lai sasniegtu definētos studiju rezultātus. Studējošie arī atzīst, ka studijuursos viņiem ir skaidrs patstāvīgā darba apjoms, vērtēšanas prasības un pārbaudes formas. No mācībspēkiem tiek saņemta atgriezeniskā saite; novērtējums un rekomendācijas par veiktajiem uzdevumiem, viņuprāt, ir pietiekams. Tradicionāli fizikas specialitātē starp studentiem un docētājiem ir koleģiālas attiecības.

Studentu skatījumā nodrošinājums ar metodiskajiem materiāliem un mācību literatūru ir pietiekams. Studējošie atzīst, ka mācību laboratorijas ir nodrošinātas ar nepieciešamo datortehniku, IT resursiem un iekārtām, arī bibliotēkā ir nepieciešamā mācību literatūra. Vairākums aptaujāto atzīst, ka studiju procesā izmanto e-studiju vidi Moodle. 2020. gada pavasara semestrī attālināto studiju laikā docētāji izmantoja dažādas tiešsaistes platformas Zoom, Cisco Webex, MS Teams, Skype u.c.

Nelielā studējošo skaita un epidemioloģiskās situācijās dēļ studiju norisē netika iesaistīti vieslektori, taču noteiktu tematu apguvei un uzdevumu izpildei studentiem tika rosināts klausīties dažādu lektoru videolekcijas, analizēt datorsimulācijas, kas pieejamas Internet tīklā.

Jaunizveidotā maģistra studiju programma “Fizika” tika izstrādāta sadarbojoties LU un DU mācībspēkiem, pamatojoties uz 2019. gada 31.maijā noslēgto Sadarbības līgumu par Eiropas Sociālā fonda līdzfinansētā projekta „Starptautiski konkurētspējīgu un Latvijas tautsaimniecības attīstību veicinošu studiju programmu izveide Latvijas Universitātē” vienošanās Nr. 8.2.1.0/18/A/015 īstenošanu.

Abu augstskolu savstarpējā un iekšējā sadarbība studiju programmas izveidē

Studiju programmas saturs tika izstrādāts, sadarbojoties gan divām augstskolām, gan arī notiekot ciešai sadarbībai augstskolu iekšienē. LU būtiskākā sadarbība notika starp LU FMOF fizikas katedrām, Fizikas studiju programmu padomi un Fizikas nodaļas valdi. Fizikas nodaļā un katedrās notika vairākas sēdes, kurās tika apspriests un precizēts MSPF studiju plāns.

DU sadarbojoties Fizikas un matemātikas katedras mācībspēkiem un Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūta pētniekiem, un ņemot vērā darba devēju pieprasījumu, pieredzi un DU materiāli tehnisko bāzi, tika izstrādāti pilnīgi jauni un pilnveidoti jau esošie studiju kursi, tādējādi izveidojot jaunu maģistra līmeņa specializācijas virzienu „Tehnoloģiju fizika”.

Potenciālo darba devēju iesaiste studiju programmas izveidē

Izstrādājot MSPF koncepciju, notika tikšanās ar LU Fizikas jomas institūtiem, šo institūtu pienesums ir rezultējies ieguldījumā laboratorijas darbu un semināru studiju kursu izveidē un īstenošanā, kā arī atsevišķu B daļas studiju kursu piedāvājumā.

Īpaši jāuzsver LU CFI ieguldījums. Kā vieni no galvenajiem darba devējiem studiju programmas absolventiem, LU CFI CAMART² projekta ietvaros izveidoja savu specializācijas kursu komplektu, kā arī atbalstīja studiju programmas virzību uz specializāciju programmu.

Studiju programmas koncepcija ir prezentēta devēju organizācijai LETERA²⁸. Tikšanās laikā tika gūts atbalsts studiju programmas izveidei un uzsvērtā akadēmiskās prakses studiju kursa ieviešanas pozitīvā nozīme.

²⁸ Latvijas Elektrotehnikas un elektronikas rūpniecības asociācija

IV. Mācībspēki

4.1. Mācībspēku atlases kritēriji

Lai nodrošinātu kvalitatīvas un konkurētspējīgas studiju programmas īstenošanu, maģistra studiju programmai “Fizika” (MSPF) jānodrošina mācībspēki gan obligātajai (A), gan ierobežotās izvēles (B) daļai. Izvēles daļā svarīgi ir nodrošināt specifisko apakšnozares saturu, tādēļ bieži tiek iesaistīti attiecīgās apakšnozares labākie speciālisti, gan no LU, gan DU zinātniskajiem institūtiem. Obligātās daļas studiju kursu sasniedzamo rezultātu nodrošināšanai docētāju izvēlei lielāks akcents tiek likts uz viņu pedagoģisko kompetenci, tādēļ pārsvarā tiek iesaistīti pieredzējuši LU un DU dabaszinātņu jomas mācībspēki..

Mācībspēku atlases kritērijus nosaka “Augstskolu likums”, kā arī kārtība, kādā LU un DU mācībspēki tiek ievēlēti akadēmiskajos amatos. Līdz ar to kā obligātie mācībspēku atlases kritēriji ir:

- mācībspēku kvalifikācijas atbilstība normatīvo aktu noteiktajām prasībām;
- zinātniskās pētniecības virziens/intereses atbilst studiju programmas/kursa saturam, ko pierāda mācībspēka zinātniskās publikācijas;
- studiju programmai un studiju kursam atbilstošas valsts valodas un svešvalodu zināšanas.

Papildus faktors ir nepieciešamība, lai studiju kursus īstenotu augstas zinātniskās un metodiskās kvalifikācijas docētāji, kas ir speciālisti attiecīgo studiju kursu tematikā, labi orientējas savas jomas šī brīža tendencēs pasaulē un, lai studējošie sasniegtu plānotos rezultātus, vienlaicīgi spēj savā mācībspēka darbā izmantot mūsdienīgas pieejas.

Līdz ar to izvēlētas 2 pieejas MSPF docētāji atlasē:

- 1) mācībspēki, kas tiek piesaistīti akadēmiskajos amatos, ir personāls, no kura sagaida lielāku pienesumu fakultātes akadēmiskās dzīves, tai skaitā mūsdienīgo mācību metožu attīstībā,
- 2) mācībspēki, kas, pirmām kārtām, ir zinātnieki institūtos un/vai fakultāšu pētnieciskajās laboratorijās.

Gadījumā 2) mācībspēki tiek piesaistīti uz viena, maksimums divu kursu docēšanu, saglabājot ļoti dziļu iesaisti pētnieciskajā darbā.

Abos gadījumos docētājus atlasa:

- Vērtējot pretendenta kvalifikāciju, ko apliecina viņa darbības rezultāti izvēlētajā zinātniskās pētniecības virzienā, kas cieši saistīts docējamo kursu saturu, ko apliecina atbilstošas zinātniskās publikācijas.
- Izvērtējot metodisko kompetenci, ko apliecina līdzšinējā akadēmiskā un pētnieciskā darbība augstskolās. Sekmēm docētāja un pētnieka darbībā, līdzdalība ar studiju procesa organizāciju saistītās aktivitātēs nosaka pretendenta tālāko karjeru, ka augstāko pakāpi norādot profesora amatu.

Lai studiju programmai nodrošinātu ilgtspēju, nepieciešama jauno mācībspēku piesaiste. Tādēļ, pārsvarā praktisko un laboratorijas darbu īstenošanai, profesoru asistēšanai studiju programmā tiek piesaistīti arī doktoranti un doktora zinātniskā grāda pretendenti. No šāda personāla tiek sagaidīta doktora grāda iegūšana tuvāko trīs gadu laikā.

Darbības programmas „Izaugsme un nodarbinātība” Projekta 8.2.1. iesnieguma vērtēšanas kritēriju piemērošanas metodikas aprakstā ir teikts, ka akadēmiskajam personālam, kas tiks iesaistīts jauno studiju programmu īstenošanā, ir nepieciešamās atbilstošās angļu valodas (vai citas ES valodas, kas atbilst studiju programmas īstenošanas valodai) zināšanas un prasmes atbilst C1 līmenim, kas nepieciešams docēšanai internacionālā vidē.

Lai nodrošinātu visiem docētājiem C1 angļu valodas prasmes līmeni, docētājiem tiek nodrošināta iespēja piedalīties angļu valodas kursos SAM 8.2.2. ietvaros. Lai arī galvenais kritērijs ir mācībspēka kompetence savā jomā un teicamas metodiskās prasmes, tomēr programmas ieviešanai mācībspēku izvēlē tiek ievērota arī angļu valodas prasme, kā to paredz LU normatīvie dokumenti. Ja kādam no docētājiem minētās prasības neizpildīsies, tad tiks piedāvāts pilnveidot valodas zināšanas augstāk minētajos vai citos kursos, vai arī viņa iesaiste programmā tiks pārskatīta. Situācijās, kurās augstās valodu prasības neizpildīsies izciliem starptautiska līmeņa zinātniekiem vai jomas profesionāļiem (augsts h-indeks un citējamība, starptautisku projektu vai uzņēmumu vadības pieredze, u.c.), atradīsim risinājumus, lai studentiem turpinātu nodrošināt studiju izcilību un saturisko kvalitāti atbilstoši starptautiskiem standartiem.

Studiju kursu izstrādē tika iesaistīts LU un DU akadēmiskais personāls ar kursu saturam atbilstīgu kompetenci.

Ilgtermiņā MSPF mācībspēki mērķtiecīgi pilnveidos savu augstskolas docētāja kompetenci, trenējot prasmes lietot mācību procesā modernas metodes, ievērojot studentcentrētu pieeju. Šai nolūkā tiks izmantoti gan LU un DU centralizēti piedāvātie kvalifikācijas celšanas pasākumi, gan arī pieredzes apmaiņā un savu fakultāšu labās prakses piemēros balstīti semināri.

4.2. Mācībspēku kvalifikācijas atbilstība normatīvo aktu prasībām

MSPF īstenošanā plānotā personāla kvalifikācija var tikt izvērtēta pēc:

- kopējās zinātniskās kompetences fizikas jomā,
- kompetences noteiktā nozarē, ko nosaka prasības noteiktas specializācijas apguvei,
- pedagoģiskā darba pieredzes augstskolā.

MSPF īstenošanā šobrīd plānots iesaistīt 52 mācībspēkus, kuru kvalifikācija apkopota 12. tabulā.

12.tabula MSPF īstenošanai plānotais personāls

Kvalifikācija	Skaitis
Profesori	10
Asociētie profesori	6
Docenti	7
Lektori	3
Vadošie pētnieki	12
Pētnieki	11
Viesdocents	2
Laborants	1
Kopā	52

Mācībspēku kvalifikācija pilnībā atbilst normatīvo aktu prasībām: pirmkārt, tā atbilst “Augstskolu likuma” 55. panta pirmās punkta trešajam apakšpunktam, kurš nosaka, ka “Akadēmisko studiju programmu obligātās daļas un ierobežotās izvēles daļas īstenošanā piedalās ne mazāk

kā pieci profesori un asociētie profesori kopā, kuri ir ievēlēti akadēmiskajos amatos attiecīgajā augstskolā”.

12.tabulā ir norādīta programmā iesaistīto mācībspēku kvalifikācija, kas apliecina, ka obligātās daļas un ierobežotās daļas īstenošanā piedalās pavisam kopā 16 profesori un asociētie profesori, kas ir ievēlēti LU un DU. Papildus jāizceļ, ka atsevišķu specializāciju kursu docēšanā tiek iesaistīti pētnieki ar izcilām zināšanām un kompetenci noteiktā fizikas apakšnozarē (12 vadošie pētnieki un 11 pētnieki).

Visiem FMSP īstenošanā iesaistītajiem akadēmiskā personāla pārstāvjiem ir vismaz maģistra grāds, turklāt doktora grāds ir 45 docētājiem, kas veido 87% no kopskaita.

FMSP īstenošanā ir iesaistīti mācībspēki ar doktora grād:u: fizikā - 30

- ķīmijā - 5
- matemātikā - 3
- pedagogijā - 2
- inženierzinātnēs - 3
- datorzinātnēs - 1
- vispārīgais apzīmējums (PhD) - 1

Mācībspēku angļu valodas zināšanas ļauj docēt studiju programmu angļu valodā. Arī MSPF nodarbinātā akadēmiskā personāla valsts valodas zināšanas atbilst noteikumiem par valsts valodas zināšanu apjomu docēt studiju programmu latviešu valodā.

1. Akadēmiskais personāls savos CV ir norādījis kopskaitā vairāk kā tūkstoši publikāciju, protams, ne visas ir “unikālas”, jo dažas no tām ir kopīgas, kas apliecina personāla sadarbību zinātniskajā darbībā.
2. Personāla zinātnisko kapacitāti apliecina h-indeks. Pēc Scopus datiem, labākie desmit ir: L.Skuja 35, A.Kuzmins 33, J.Purāns 31, A.Cēbers 26, D.Erts 26, R.Ferbers 22, V.Bartkevičs 18, M.Auziņš 18, J.Spīgulis 16, V.Kaščejevs 16.
3. Mācībspēku aktīvo zinātnisko darbību, augsto kompetenci un plašo zināšanu spektru apliecina publikāciju zinātnisko žurnālu (SCOPUS un Web of Science) uzskaitījums: Nature Communications, Nano Letters, Reports on Progress in Physics, Nature Nanotechnology, Europhysics letters, PhysRevA, PhysRevE, Journal of Luminiscence, Low Temperature Physics, Earth System Dynamics, Vibroengineering Procedia, International Journal of Biometeorology, Optics Express, IEEE Electron Device Letters, Journal of Fluid Mechanics, Soft Computing, Journal of Crystal Growth, Magnetohydrodynamics, European Journal of Physics u.c.
4. Kā atsevišķas izcilas publikācijas, kas raksturo pētniecisko kapacitāti mācībspēkiem, varizcelt:
 - Auzinsh M. Budker D, Rochester S. Optically Polarized Atoms. Understanding Light Atom Interaction, Oxford University Press, 2010, 2014.; 400 pages, ISBN-13: 978-0198705024; ISBN-10: 0198705026
 - Effect of Mn doping on the low-temperature synthesis of tricalcium phosphate (TCP) polymorphs / Lauryna Sinusaite, Alexander M. Renner, Markus B. Schütz, Andris Antuzevics, Uldis Rogulis, Inga Grigoraviciute-Puroniene, Sanjay Mathur, Aleksej Zarkov References: p.3262-3263 // Journal of the European Ceramic Society Vol. 39, N 10 (2019), p. 3257-3263
 - Vj. Gerbreder, M. Krasovska, I. Mihailova, A. Ogurcovs, E. Sledevskis, A. Gerbreder, E. Tamanis, I.Kokina, I. Plaksenkova."ZnO nanostructure-based electrochemical

biosensor for Trichinella DNA detection", Sensing and Bio-Sensing Research 23, 100276, 2019

- V. Kashcheyevs, J. D. Fletcher, N. Johnson, E. Locane, P. See, J. P. Griffiths, I. Farrer, D. A. Ritchie, P. W. Brouwer, M. Kataoka. Continuous-variable tomography of solitary electrons. Nature Communications, 10, 5298 (2019)
- Thermodiffusion of citrate-coated γ -Fe₂O₃ nanoparticles in aqueous dispersions with tuned counter-ions – anisotropy of the Soret coefficient under a magnetic field / M. Kouyaté, C. L. Filomeno, G. Demouchy, G. Méridet, S. Nakamae, V. Peyre, M. Roger, A. Cēbers, J. Depeyrot, E. Dubois, R. Perzynski. // Physical Chemistry Chemical Physics Vol. 21, N 4 (2019), p.1895-1903.
- L. Skuja, K. Kajihara, K. Smits, A. Silins, H. Hosono, Luminescence and Raman Detection of Molecular Cl₂ and ClClO Molecules in Amorphous SiO₂ Matrix, J. Phys. Chem. C, v.121 (9), pp 5261–5266 (2017) , doi:10.1021/acs.jpcc.6b13095
- Tuning the Photoresponse of Nano-Heterojunction: Pressure-Induced Inverse Photoconductance in Functionalized WO₃ Nanocuboids / Saqib Rahman, Sudeshna Samanta, Alexei Kuzmin, Daniel Errandonea, Hajra Saqib, Dale L. Brewe, Jaeyong Kim, Junling Lu, Lin Wang. // Advanced Science (2019), Article number 1901132.

Studiju programmas īstenošanā iesaistītā personāla saraksts ir pievienots 10.1.pielikumā, norādot mācībspēka zinātnisko grādu, amatu, īstenotos studiju kursus. Papildus 10.2.pielikumā atrodamas mācībspēku CV un 10.3.pielikumā pievienots mācībspēku zinātnisko publikāciju saraksts pēdējos 6 gados (2014.-2020. gads).

4.3. Mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšana

MSPF mācībspēki nodrošina un paaugstina savu kvalifikāciju, veicot šādas darbības:

- 1) īsteno profesionālās pilnveidi atbilstoši Ministru kabineta noteikumu Nr. 569 (Rīgā 2018. gada 11. septembrī, prot. Nr. 42 14. §) "Noteikumi par pedagogiem nepieciešamo izglītību un profesionālo kvalifikāciju un pedagogu profesionālās kompetences pilnveides kārtību" punktam Nr. 16;
- 1) veic savstarpēju nodarbību hospitāciju mācībspēkiem;
- 2) veic pašvērtējumu reizi gadā;
- 3) veic zinātnisko darbību un piedalās starptautiskās konferencēs;
- 4) apgūst sertificētus tālākizglītības kursus;
- 5) plāno un īsteno studentu centrētu mācību pieeju lekcijās un nodarbībās;
- 6) piedalās dabaszinātņu un matemātikas pasniedzēju neformālā pieredzes apmaiņā;
- 7) jaunie pasniedzēji apgūst kursu "Ievads docētāju darbā" (LU), "Fizikas nodarbību vadīšana augstskolā" (DU), "Fizikas didaktikas atsevišķie jautājumi" (DU) doktora studiju programmas "Cietvielu fizika" ietvaros,
- 8) apgūst fizikas pamatkonceptu mērījumu (*Concept Inventory*) metodiku,
- 9) līdzdarbojas fakultātes organizētajās skolās vidusskolēniem un Latvijas novadu un Valsts fizikas un matemātikas olimpiāžu veidošanā un organizēšanā, skolēnu zinātniski pētniecisko darbu recenzēšanā, izvērtēšanā un organizēšanā;
- 10) pilnveido angļu valodas prasmes.

Detalizētāk par katru darbību

- 1) Pasniedzēju darba pienākumos ietilpst un pasniedzēji izpilda Ministru kabineta noteikumu Nr. 569 punktu Nr. 16, kas paredz, ka "Augstskolu un koledžu akadēmiskais personāls līdz ievēlēšanas termiņa beigām apgūst profesionālās pilnveides programmas par inovācijām augstākās izglītības sistēmā, augstskolu didaktikā vai izglītības darba vadībā" (nepilns punkta citāts²⁹).

- 1) Katra studiju gada laikā tiek hospitētas mācībspēka lekcijas. Tā kā hospitācija LU netiek centralizēti regulēta, tad šobrīd hospitācijas norise plānota, par pamatu ņemot LU FMOF hospitācijas kārtību, ko īsi raksturo sekojošais:
 - a. Katram akadēmiskajam gadam tiek sastādīts atsevišķs studiju programmas kurss un pasniedzēju hospitācijas plāns.
 - b. Pēc konkrētā akadēmiskā gada hospitāciju noslēgšanās tiek veikta hospitāciju procesa analīze un sagatavoti priekšlikumi turpmākai nodarbību hospitācijai.
 - c. Hospitāciju veic divi mācībspēki, hospitācija iecerēta kā savstarpējs pieredzes apmaiņas process, ar mērķi organizēt konstruktīvu dialogu un sniegt atgriezenisko saiti nodarbības vadītājam sava pedagoģiskā darba uzlabošanai un profesionālās kompetences pilnveidei. Hospitācija kā pedagoģiskās mijiedarbības un savstarpējās bagātināšanās process ir noderīga abām pusēm – gan nodarbības īstenotājam, gan nodarbības vērotājiem.
 - d. Mācībspēks:
 - i. Pirms nodarbības hospitētājiem rakstiski iesniedz konkrētās nodarbības mērķi un sasniežamos rezultātus ne vēlāk kā 3 darba dienas pirms nodarbības.
 - ii. Pēc nodarbības sagatavo īsu nodarbības norises pašnovērtējumu, ierakstot to hospitācijas atskaitē – kas no plānotā ir izpildīts, ko pats vērtē kā sekmīgu un kādas bija problēmas.
 - e. Hospitētāji:
 - i. Pēc hospitācijas atskaiti papildina ar nodarbībā novēroto, tai skaitā uz saviem novērojumiem balstītu viedokli, vai ir sasniegts nodarbības mērķis un sasniežamie rezultāti (ar īsu pamatojumu).
 - f. Hospitētāji kopā ar mācībspēku:
 - i. Pēc nodarbības tiek savstarpēji saskaņotā laikā un izanalizē nodarbību, galvenās atziņas iekļaujot hospitētāju atskaitē.
 - ii. Hospitācijas atskaites gala versiju hospitējamais papildina ar saviem, mācībspēka komentāriem, ja nepieciešams.
 - g. Pilnveidojot hospitācijas kārtību, LU un DU pušu sadarbības ietvaros paredzēts izstrādāt precīzāku sasniegtā novērtēšanas metodiku.

²⁹) "16. Augstskolu un koledžu akadēmiskais personāls līdz ievēlēšanas termiņa beigām apgūst profesionālās pilnveides programmas par inovācijām augstākās izglītības sistēmā, augstskolu didaktikā vai izglītības darba vadībā 160 akadēmisko stundu apjomā (tai skaitā vismaz 60 kontaktstundas). Profesionālā pilnveide var ietvert atbilstošu starptautisko mobilitāti, kā arī dalību konferencēs un semināros, ko apliecina akadēmiskā personāla iesniegtie dokumenti." Ministru kabineta 2018. gada 11. septembra noteikumi Nr. 569 "Noteikumi par pedagogiem nepieciešamo izglītību un profesionālo kvalifikāciju un pedagogu profesionālās kompetences pilnveides kārtību", 16. punkts.

- h. Atskaite, sagatavotu "docx" (MSWord), e-pastā veidā tiek iesniegta norādītai personai, piemēram, fakultātes sekretārei.
- Tāpat hospitācijas noslēgumā notiek diskusija un tiek sniegta atgriezeniskā saite. Būtiskākais, kas tiek vērtēts hospitācijas laikā, ir mācību kursa satura atbilstība programmai un studentu centrēta mācību pieeja, kas ir piemērota STEM jomu augstskolu studentiem.
- 2) Papildus hospitācijai pasniedzējs katra kursa noslēgumā anonīmā aptaujā saņem studentu skaitlisko vērtējumu dažādās, ar kursa saturu, metodiku un organizāciju saistītās kategorijās, kā arī studentu komentārus. Paaugstinot savu kvalifikāciju tālākizglītības kursos par studentu centrētu mācību pieeju (skat. 5. punktu), pasniedzējs, pamatojoties uz gūtajām zināšanām un studentu atsauksmēm, papildina vai uzlabo savu mācību metodiku.
 - 3) Pasniedzēji atbilstoši darba līgumam, veic zinātnisko darbību, tai skaitā publicēšanās zinātniski recenzētos žurnālos un starptautiskās konferencēs. Pasniedzēja pienākums ir ievietot datus par zinātniskajām un populārzinātniskajām publikācijām un līdzdalību konferencēs universitāšu informatīvajās sistēmās (LU – LUIS, DU – DUIS), un tas ļauj novērtēt pasniedzēja zinātnisko darbību. Bieži zinātniskā darbība tiek veikta mikrokollektīvos, strādājot pie projektu izpildes, savukārt mācībspēkiem, kas dotajā brīdī nav iesaistīti nevienā projektā, zinātniskais darbs tiek atbalstīts no fakultātes līdzekļiem. Rezultatīvie rādītāji par mācībspēku zinātnisko darbību atrodami CV un publikāciju sarakstos, kas pievienoti šī ziņojuma pielikumos.
 - 4) Pasniedzēji regulāri papildina savas zināšanas un prasmes sertificētos tālākizglītības kursos, tai skaitā sertificētos tiešsaistes kursus. Atkarībā no jomas, pasniedzējs izvēlas sev atbilstošus satura kursus. Metodikā pasniedzēji, daloties ar pieredzi, iesaka viens otram un apgūst studentu centrētas mācību P metodes augstskolu dabaszinātņu studentiem efektīvos tiešsaistes kursus.

Piemēram, vieni no iecienītākajiem ir vietnes <https://courses.edx.org/> kursi "Mācīšanās, izmantojot uz pierādījumiem balstītu STEM mācīšanu divos līmeņos: *"An Introduction to Evidence-Based Undergraduate STEM Teaching"* un *"Advancing Learning Through Evidence-Based STEM Teaching"*. Šie kursi periodiski atkārtojas, tāpēc ik semestri pasniedzēji tos atkal apgūst. Kursa prasība citu starpā dalībniekiem ir veidot klātienē diskusiju grupas, tādējādi pasniedzēji dalās ar idejām, pieredzi un piemēriem par metodiskiem paņēmieniem nodarbībās.

Jaunākais no mācību semināriem, kuru apmeklēja vairāki Fizikas nodaļas pasniedzēji 2020. gada janvārī, ir LU bibliotēkas seminārs "Atsauču pārvaldības rīki: ērts risinājums rakstot, citējot un sagatavojot izmantoto literatūras sarakstu".

- 5) Veidojot jaunus studiju kursus maģistrantūras studentiem, tos saturs un īstenošanas veids tiek apspriests un apstiprināts LU Fizikas studiju programmu padomē un DU studiju virziena "Fizika, materiālzinātne, matemātika un statistika" padomē. Šie studiju kursi tiek veidoti atbilstoši mūsdienu zinātnes un ražošanas prasībām, papildus kursu satura mērķiem, metodiskie mērķi nosaka studentu centrētu mācību pieeju. Lai to no-

drošinātu, pasniedzēji paaugstina savu kvalifikāciju pašmācības ceļā, mācoties metodikasursos (skat. 5. punktu) vai apgūstot LU projekta “*Entrance to future education (EFE)*” metodes.

- 6) LU ir izveidotas neformālas pieredzes un mācību nodarbības “Pasniedzēju klubiņš”, kas norisinās 2—3 reizes semestrī. Pasniedzēji iepazīstina viens otru ar saviem piemēriem atgriezeniskās saites sniegšanai studentiem, darba grupu organizāciju, darba lapu izmantošanu – to struktūru, grūtības pakāpes diferencēšanu, darba organizēšanu, tāpat arī ar pārbaudes darbu sastādīšanas principiem, IT izmantošanas piemēriem un citām praktiskām un metodiskām lietām. Nodarbības tiek veidotas, sekojot līdzi un pamatojoties uz informācija par jaunumiem izglītībā un jaunākajiem par izglītības pētījumiem. Tiek atlasītas STEM jomu pasniedzējus saistošas publikācijas u. c. informācija. Šajās nodarbībās piedalās gan jaunie pasniedzēji, gan pasniedzēji ar daudzu gadu pieredzi.
- 7) Jauniem pasniedzējiem ir iespēja apgūt LU Studiju kursu “Ievads docētāju darbā”. Atskaites par šī kursa apgūšanu pasniedzēji sniedz LU informatizācijas sistēmā.
- 8) LU FMOF Fizikas nodaļā ir uzsākts pētījumu par fizikas pamatkonceptu izpratni baka-laura studentiem. Ir paredzēts, ka tiks atlasīti un izmantoti arī atbilstoši fizikas pamatkonceptu mērījumu testi maģistratūras kursiem. Mērījumi ļauj pasniedzējam diagnosti-cēt un pilnveidot studiju kursu, strādājot aktīvā pētījuma veidā. Pasniedzēji pakāpeniski apgūst fizikas pamatkonceptu izpratnes mērījumu (*Concept Inventory*) metodiku.
- 9) Papildus formālajam pasniedzēju kvalitātes paaugstināšanas darbam, pasniedzēji pilnveido savas prasmes un gūst atgriezenisko saiti no topošajiem studentiem, vienlaikus ieinteresējot STEM jomu studiju iespējās. Proti, pasniedzēju darba līgums paredz un pasniedzēji labprāt iesaistās vidusskolēniem organizētajās “Jauno fiziķu skolas”, “Mazās matemātikas universitātes” un “Profesora Cipariņa kluba” , Zinātnes skolas” (DU) nodarbībās, to vadīšanā vai materiālu izstrādē. Tāpat pasniedzēji kopā ar vecāko kursu studentiem veido skolēnu fizikas un matemātikas Latvijas novadu un Valsts olimpiāžu uzdevumus, praktiskos darbus un demonstrējumus. Tādējādi pasniedzējiem ir iespēja ieraudzīt un apzināt skolēnu un vienlaikus potenciālo studentu sagatavotību.
- 10) Pasniedzēji apgūst un pilnveido angļu valodu ESF SAM 8.2.2. projekta ietvaros gan LU, gan DU.

V. Pielikumu saraksts

Pielikums	Pielikuma Nr.
I. Studiju programmas atbilstība studiju virzienam	
Studiju programmas salīdzinājums ar citu augstskolu/koledžu studiju programmām	1.pielikums
II. Resursi un nodrošinājums	
Studiju programmas atbilstība kopīgajai studiju programmai noteiktajām prasībām (Augstskolu likuma 55. ¹ pants) <i>(ja piemērojams)</i>	2.pielikums
III. Studiju saturs un īstenošanas mehānisms	
Studiju programmas atbilstības valsts izglītības standartam novērtējums	3.pielikums
Studiju programmas plānojums visām paredzētajām studiju programmas īstenošanas formām	4.pielikums
Studiju kursu/ moduļu apraksti	5.pielikums; atsevišķā failā
Studiju kursu/ moduļu kartējums	6.pielikums
Studiju prakses nolikums (ja piemērojams)	7.pielikums
Studiju programmas atbilstība Standartu un vadlīniju kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļas standartiem	8.pielikums
Darba devēju nodomu līgumi par studējošo prakses nodrošināšanu <i>(ja piemērojams)</i>	9.pielikums
IV. Mācībspēki	
Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku saraksts	10.pielikums
Mācībspēku biogrāfijas (Curriculum Vitae) Europass formātā	11.pielikums atsevišķā failā
Mācībspēku ar studiju programmu saistīto pēdējo sešu gadu zinātnisko publikāciju saraksts recenzējamās izdevumos vai pētniecības vai mākslinieciskās jaunrades sasniegumu saraksts	12.pielikums
V. Studiju programmas atbilstība normatīvo aktu prasībām	
Dokumentu, kas apliecina, ka studējošajiem nodrošinās iespējas turpināt izglītības ieguvu citā studiju programmā vai citā augstskolā vai koledžā (līgums ar citu akreditētu augstskolu vai koledžu), ja studiju programmas īstenošana tiks pārtraukta.	13.1. pielikums
Dokumentu, kas apliecina, ka studējošajiem garantē zaudējumu kompensāciju, ja studiju programma rīcības (darbības vai bezdarbības) dēļ netiek akreditēta vai tiek atņemta studiju programmas licence un studējošais nevēlas turpināt studijas citā studiju programmā.	13.2. pielikums
Ja tiek vērtēta akadēmiskā studiju programma, kurā paredzēts, ka studēs mazāk nekā 250 pilna laika studējošie, pievienot attiecīgu Augstākās izglītības padomes atzinumu atbilstoši Augstskolu likuma 55. panta otrajai daļai.	13.3. pielikums
Ja tiek vērtēta akadēmiskā studiju programma, pievienot apliecinājumu, ka akadēmisko studiju programmu akadēmiskais personāls atbilst Augstskolu likuma 55. panta pirmās daļas trešajā punktā noteiktajām prasībām.	13.4. pielikums
Apliecinājumu par studiju programmas īstenošanā iesaistāmo mācībspēku attiecīgo svešvalodu prasmi vismaz B2 līmenī atbilstoši Eiropas Valodas prasmes novērtējuma līmeņiem (līmeņu sadalījums pieejams tīmekļvietnē www.europass.lv), ja studiju programmu vai tās daļu paredzēts īstenot svešvalodā, vai latviešu valodas prasmi vismaz B2 līmenī, ja studiju programmu vai tās daļu paredzēts īstenot latviešu valodā un mācībspēks vidējo vai augstāko izglītību nav ieguvis latviešu valodā.	13.5. pielikums
Studiju līguma paraugu	13.6. pielikums
Par studiju programmas apgūšanu izsniedzamā diploma paraugu.	13.7. pielikums
Kārtību/ nolikumu par ārpus formālās izglītības apgūto vai profesionālajā pieredzē iegūto kompetenču un iepriekšējā izglītībā sasniegtu studiju rezultātu atzīšanai.	13.8. pielikums
Ja vērtēšanai tiek sniegta kopīgā studiju programma, pievienot rakstisko vienošanos ar studiju programmas īstenošanā iesaistīto augstskolu vai koledžu par kopīgas studiju programmas izstrādi un īstenošanu.	13.9. pielikums