



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**



**RĪGAS TEHNISKĀ
UNIVERSITĀTE**

LU BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE

UN

RTU BŪVniecības inženierzinātņu fakultāte

studiju virzienu

DZĪVĀS DABAS ZINĀTNES

UN

ĶĪMIJA, ĶĪMIJAS TEHNOLOĢIJAS UN BIOTEHNOLOĢIJA

Kopīgās studiju programmas

BIOTEHNOLOĢIJA UN BIOINŽENIERIJA

AKREDITĀCIJAS ZIŅOJUMS

Studiju programmas direktors Didzis Elferts (LU) un Tālis Juhna (RTU)

Studiju virziens akreditēts no 29.05.2013. līdz 31.12.2023.

APSTIPRINĀTS

Latvijas Universitātes Senātā 31.01.2022., Senāta lēmums Nr. 2-3/17

Rīgas Tehniskās Universitātes Senātā 25.04.2022., Senātā lēmums Nr. 662

APSTIPRINĀTS

Latvijas Universitātes Studiju programmu kvalitātes novērtēšanas komisijā 14.01.2022.

Komisijas lēmums Nr. 5

APSTIPRINĀTS

Bioloģijas fakultātes domē 17.12.2021.

Domes lēmums Nr. 18-2/20

APSTIPRINĀTS

Dzīvas dabas zinātnes studiju virziena padomē 16.12.2021.

Padomes lēmums Nr. 18-41/8

Rīga 2022

SATURA RĀDĪTĀJS

I. INFORMĀCIJA PAR STUDIJU VIRZIENU	3
1. Studiju virziena mērķi un uzdevumi.....	3
2. Studiju virzienā iekļautās studiju programmas.....	5
3. Studiju virziena akreditācijas lapā iekļaujamās studiju programmas atbilstība studiju virzienam.....	6
II. STUDIJU PROGRAMMAS RAKSTUROJUMS	8
1. Studiju programmas raksturojošie parametri.....	8
2. Studiju programmas aktualitāte.....	10
2.1. Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība nozares tendencēm Latvijā, Eiropas Savienībā un pasaulē	10
2.2. Studiju programmas satura raksturojums	16
2.3. Kopš studiju programmas licencēšanas studiju programmā veikto izmaiņu uzskaitījums un pamatojums	19
2.4. Statistikas dati par studējošajiem studiju programmā	19
2.5. Absolventu nodarbinātības perspektīvas	20
3. Resursi un nodrošinājums	21
3.1. Studiju, zinātnes (ja attiecināms), informatīvās (tai skaitā bibliotēkas), materiāli tehniskās un finansiālās bāzes raksturojums un novērtējums	21
3.2. Pārskata periodā mācībspēku sastāva un kvalifikācijas izmaiņu analīze un šo izmaiņu novērtējums	33
4. Studiju programmas licencēšanā saņemto rekomendāciju ieviešana	34

I. INFORMĀCIJA PAR STUDIJU VIRZIENU

1. Studiju virziena mērķi un uzdevumi

Kopīgā (Latvijas Universitāte un Rīgas Tehniskā Universitāte (turpmāk - RTU)) akadēmiska bakalaura studiju programma “Biotehnoloģija un bioinženierija” Latvijas Universitātē (turpmāk tekstā LU) ir iekļauta akreditētā studiju virzienā “Dzīvās dabas zinātnes”.

Studiju virziena “Dzīvās dabas zinātnes” mērķis un uzdevumi ir veidoti atbilstoši LU darbības jomai, stratēģiskās attīstības virzieniem, sabiedrības un tautsaimniecības attīstības vajadzībām un attīstības tendencēm, ko nosaka LU Senāta 2021. gada 28. jūnijā apstiprinātā “Latvijas Universitātes stratēģija 2021.-2027. gadam”¹. LU Stratēģija nosaka, ka LU dod savu ieguldījumu zinātnē, augstākajā izglītībā, inovāciju procesos. LU attīstības virzieni ir zinātnes izcilība, studiju attīstība un ieguldījums sabiedrībā. LU Stratēģija un Studiju virziena mērķi un uzdevumi balstās uz tādiem ārējiem dokumentiem kā “Latvijas Nacionālās attīstības plāns 2021.-2027.gadam” (apstiprināts Saeimā 2020. gada 2. jūlijā)², kas ietver tādus rīcības virzienus kā Zinātnes izcilība sabiedrības attīstībai, tautsaimniecības izaugsmei un drošībai un Produktivitāte un inovācijas, veicinot attīstību viedās specializācijas jomās. “Zinātnes, tehnoloģijas attīstības un inovācijas pamatnostādnes 2021.-2027.” (MK rīkojums Nr. 246.)³ paredz veidot zināšanu bāzi un radīt jaunas zināšanas kvalitatīvas un pētniecībā balstītas izglītības nodrošināšanai, pētniecības izcilības sekmēšanai, kā arī attīstīt jaunas tehnoloģijas inovatīvu produktu un pakalpojumu radīšanai.

Studiju virziena “Dzīvās dabas zinātnes” **mērķis** ir sagatavot bakalaura, maģistra un doktora līmeņu speciālistus bioloģijā un biotehnoloģijā, lai nodrošinātu valstij nepieciešamos speciālistus prioritārajos pētniecības virzienos un tautsaimniecības jomās. Studiju virziena “Dzīvās dabas zinātnes” uzdevumi:

- 1) Attīstīt un pilnveidot inovatīvu un pētniecībā balstītu studiju piedāvājumu, veicinot studējošo iesaisti pētniecībā visos izglītības līmeņos;

¹https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/1._VISPARAJIE_DOKUMENTI/LU_strategija_buklets_2021.pdf

² Pārresoru koordinācijas centrs. Latvijas Nacionālās attīstības plāns 2021.-2027.gadam. https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/20200204_NAP_2021_2027_gala_redakcija_projekts.pdf

³ MK noteikumi Nr. 246. Par Zinātnes, tehnoloģijas attīstības un inovācijas pamatnostādņēm 2021.-2027. gadam. <https://likumi.lv/ta/id/322468-par-zinatnes-tehnologijas-attistibas-un-inovācijas-pamatnostadnem-20212027-gadam>

- 2) Sekmēt starpdisciplināru un starptautisku studiju programmu attīstību, veicinot studējošo un mācībspēku mobilitāti;
- 3) Sekmēt zinātnisko sadarbību starpdisciplināru un starptautisku pētniecības projektu realizēšanā, veicināt personāla un studējošo iesaisti inovāciju radīšanā;
- 4) Sekmēt dabaszinātņu sasniegumu un atziņu popularizēšanu un pārnesi sabiedrībā;
- 5) Sekmēt akadēmiskā personāla attīstību, izaugsmi un atjaunotni;
- 6) Sekmēt profesionālā un akadēmisko prestižu dabaszinātņu nozarē.

RTU studiju virzienā “Ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas un biotehnoloģija” ir iekļautas piecas studiju programmas – akadēmiskā bakalaura programmas “Ķīmija un ķīmijas tehnoloģija”, “Biotehnoloģija un bioinženierija”, akadēmiskā maģistra programmu “Ķīmija un ķīmijas tehnoloģija”, otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības studiju programma “Rūpnieciskā farmācija” un doktora studiju programma “Ķīmija, materiālzinātne un tehnoloģijas”. Studiju virziena īstenošanas mērķis ir nodrošināt Latvijas tautsaimniecību ar vispusīgi sagatavotiem speciālistiem ķīmijā, ķīmijas tehnoloģijā, biotehnoloģijā, farmācijā un materiālzinātnē darbam dažāda līmeņa publiskā un privātā sektora institūcijās, tāpat arī veicināt absolventu iekļaušanos darba tirgū, kā arī stimulēt uzsākt uzņēmējdarbību vai zinātnisku darbību, tādējādi aktīvi iesaistoties jaunu darba vietu veidošanā un uzturēšanā. Studiju virziena mērķi ir skaidri noteikti un sasniedzami, studiju virziens un tam atbilstošās studiju programmas atbilst augstskolas stratēģiskās attīstības virzieniem, sabiedrības un tautsaimniecības vajadzībām un attīstības tendencēm. Studiju virziena un tam atbilstošo studiju programmu vadības struktūra ir orientēta uz studiju virziena attīstību, lēmumu pieņemšana notiek efektīvi, administratīvā un tehniskā personāla sniegtais atbalsts nodrošina visas studiju virzienam atbilstošo studiju programmu vajadzības. Apzinoties RTU lomu Latvijas nākotnes veidošanā un Baltijas jūras reģiona izaugsmē, studiju virziena ietvaros īstenojamo studiju programmu izveidē ir ievērotas Eiropas Savienības prioritātes un nozares reglamentējošo direktīvu, kā arī nacionālā un reģionālā līmeņa izglītības un inovāciju politikas plānošanas dokumentu nostādnes.

Studiju virziena stratēģija ir veicināt studiju virziena ietvaros īstenojamo studiju programmu savstarpējo koordināciju, akcentējot orientāciju uz kopīgi sasniedzamo rezultātu – kvalitatīvu izglītību ķīmijas, materiālzinātnes un to tehnoloģiju jomās. Studiju virziena ilgtermiņa plānos ir paredzēts darboties pie kopīgu starptautisku studiju programmu un moduļu izveides, ārzemju studentu un mācībspēku piesaistes.

Studiju virziens apvieno akadēmiskās un vienu profesionālo studiju programmas, kuras sniedz iespēju apgūt teorētiskās un praktiskās zināšanas, prasmes un kompetences dabaszinātņu un inženierzinātņu - ķīmijas un ķīmijas tehnoloģijas un ar tām saistītās, jomās. Tās sniedz izpratni par tehnisko, sociālo un ekonomisko faktoru mijiedarbību ilgtspējīgas nozares veidošanā. Šie principi atbilst Latvijas Republikas ilgtermiņa interesēm un RTU stratēģijas nostādnēm.

Studiju virziens ar savu darbību veicina Rīgas Tehniskās universitātes Stratēģijā 2021. – 2025. gadam definētā vadmotīva: "Augsta kvalitāte un efektivitāte – RTU darbības proaktīva sasaiste ar valsts tautsaimniecības vajadzībām. RTU ir viena no vadošajām Baltijas un Ziemeļvalstu reģiona zinātnes un tehnoloģiju universitātēm, kuras darbības pamats ir pētniecībā, inovācijās un sadarbībā ar industriju veidota studiju sistēma. RTU sagatavo Eiropas un pasaules līmeņa inženierus – līderus: jaunu tehnoloģiju izstrādātājus" īstenošanu dzīvē.

2. Studiju virzienā iekļautās studiju programmas

LU studiju virzienā "Dzīvās dabas zinātnes" iekļautās studiju programmas

N.p.k.	Studiju programmas nosaukums	NKI/EKI	Piešķiramais grāds, profesionālā kvalifikācija/grāds un profesionālā kvalifikācija	Apjoms (KP; ECTS)
1.	Akadēmiskā bakalaura SP* "Bioloģija"	6	Dabaszinātņu bakalaura grāds bioloģijā	120 KP; 180 ECTS
2.	Kopīgā akadēmiskā bakalaura SP "Biotehnoloģija un bioinženierija"	6	Dabaszinātņu bakalaura grāds	120 KP; 180 ECTS
3.	Akadēmiskā maģistra SP "Bioloģija"	7	Dabaszinātņu maģistra grāds bioloģijā	80 KP; 120 ECTS
4.	Doktora SP "Bioloģija"	8	Zinātniskais doktora grāds zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) bioloģijā	144 KP; 216 ECTS
5.	Doktora SP "Dabaszinātnes"	8	zinātniskais doktora grāds zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) bioloģijā vai zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) fizikā un astronomijā; vai zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) materiālzinātnē, vai zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) ķīmijā; vai zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) zemes zinātnēs, fiziskajā ģeogrāfijā un vides zinātnēs; vai zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) sociālajā un ekonomiskajā ģeogrāfijā	144 KP; 216 ECTS

*SP – studiju programma

RTU studiju virzienā “Ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas un biotehnoloģija” iekļautās studiju programmas

N.p.k.	Studiju programmas nosaukums	NKI/EKI	Piešķiramais grāds, profesionālā kvalifikācija/grāds un profesionālā kvalifikācija	Apjoms (KP; ECTS)
1.	Kopīgā akadēmiskā bakalaura SP “Biotehnoloģija un bioinženierija”	6	Dabaszinātņu bakalaura grāds	120 KP; 180 ECTS
2.	Akadēmiskā bakalaura SP „Ķīmija un ķīmijas tehnoloģija”	6	Inženierzinātņu bakalaura grāds ķīmijas tehnoloģijās	160 KP; 240 ECTS
3.	Akadēmiskā maģistra SP “Ķīmija un ķīmijas tehnoloģija”	7	Inženierzinātņu maģistra grāds ķīmijas tehnoloģijās	80 KP; 120 ECTS
4.	Doktora SP “Ķīmija, materiālzinātne un tehnoloģijas”	8	Zinātniskais doktora grāds zinātnes doktors(-e) (Ph.D.) ķīmijas inženierzinātnē	192 KP; 288 ECTS
5.	Otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības studiju programma “Rūpnieciskā farmācija”	6	-/Rūpnieciskais farmaceits	60 KP / 90 KP

3. Studiju virziena akreditācijas lapā iekļaujamās studiju programmas atbilstība studiju virzienam

Kopīgā akadēmiskā bakalaura studiju programma “Biotehnoloģija un bioinženierija” (turpmāk studiju programma) atbilst studiju virzienam Dzīvās dabas zinātnes, jo no studiju programmas kopējā apjoma kredītpunktos apmēram 40% veido bioloģijas kursi, kā arī 12% veido citi dabaszinātņu kursi, bet inženierzinātņu kursu īpatsvars ir apmēram 20%. Papildus ņemts vērā, kā biotehnoloģija vispārīgā formā (ne šauri kā specifiskās rūpnieciskā biotehnoloģija, medicīniskā biotehnoloģija vai lauksaimniecības biotehnoloģija) saistīta ar bioloģiju, precīzāk ar tās apakšvirzieniem “mikrobioloģija” un “molekulārā bioloģija”, kā arī integrē sevī citas dabaszinātņu nozares.

Studiju programma atbilst RTU studiju virzienam "Ķīmija, ķīmijas tehnoloģija un biotehnoloģija" un izstrādāta saskaņā ar Latvijas Republikas augstskolu likumu, atbilstoši Latvijas Republikas Izglītības klasifikācijai. Studiju programmas kods saskaņā ar Latvijas izglītības klasifikāciju ir 43421 (MK 322 Noteikumi par Latvijas izglītības klasifikāciju (13.06.2017)) un tā izstrādāta ņemot vērā RTU stratēģiskos mērķus, tirgus piedāvājumu un

potenciālo pieprasījumu. Studiju programmā apmēram 40% veido bioloģijas studiju kursi, kā arī 12% veido citi dabaszinātņu studiju kursi, bet inženierzinātņu studiju kursu īpatsvars ir apmēram 20%. Studiju programmas studējošie iegūst Eiropas kvalifikāciju ietvarstruktūras (EKI) 6. līmenim atbilstošas zināšanas, prasmes un kompetences.

Studiju programmas kods saskaņā ar Latvijas izglītības klasifikāciju ir 43421⁴ un studiju programmas beidzējiem ir tiek piešķirts Dabaszinātņu bakalaura grādu.

Studiju programmas studējošie iegūs Eiropas kvalifikāciju ietvarstruktūras (EKI) 6. līmenim atbilstošas zināšanas, prasmes un kompetences.

Atbilstoši Noteikumiem par Valsts akadēmiskās izglītības standartu⁵ studiju programmas apjoms ir 120 KP un studiju ilgums ir trīs gadi (seši semestri, semestrī studenti apgūst 20 KP).

Studiju programmas obligātajā daļā ir ietverti 26 studiju kursi (ieskaitot bakalaura darbu) ar kopējo apjomu 92 KP, tai skaitā, studiju kursi atbilstoši Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas likuma un Vides aizsardzība likuma prasībām. Ierobežotās izvēles daļas apjoms ir 22 KP, šajā daļā ir septiņi studiju kursi ar kopējo apjomu 30 KP. Papildus studiju programmā ir brīvās izvēles daļa sešu kredītpunktu apjomā. Studiju programmas noslēgumā studenti izstrādā bakalaura darbu 10 KP apjomā.

⁴ MK 322 Noteikumi par Latvijas izglītības klasifikāciju (13.06.2017)

⁵ MK 240 Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu (13.05.2014)

II. STUDIJU PROGRAMMAS RAKSTUROJUMS

1. Studiju programmas raksturojošie parametri

Studiju programmas nosaukums	Biotehnoloģija un bioinženierija	
Studiju programmas nosaukums angļu valodā	Biotechnology and Bioengineering	
Studiju programmas kods saskaņā ar Latvijas izglītības klasifikāciju	43421	
Studiju programmas veids	<i>Akadēmiskā bakalaura studiju programma</i>	
Iegūstamais kvalifikācijas līmenis (NKI/EKI)	<i>NKI 6/EKI 6</i>	
Studiju programmas apjoms (KP, rekomendējoši arī ECTS)	<i>120 KP; 180 ECTS</i>	
Īstenošanas forma, veids, ilgums (ja nepilni gadi, norādīt mēnešos) un īstenošanas valoda pilna laika klātie	<i>6 semestri (3 gadi)</i>	<i>Latviešu un angļu</i>
Īstenošanas vieta	<i>LU Bioloģijas fakultāte, Jelgavas iela 1, Rīga Rīgas Tehniskā universitāte, Ķīpsalas 6B, Rīga</i>	
Uzņemšanas prasības	<p>Studiju programmai latviešu valodā:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vidējā izglītība 2. Vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgai (ne zemākai par 4) gada atzīmei 1) bioloģijā vai dabaszinībās, 2) matemātikā (vai vidējā atzīme algebrā un ģeometrijā) vai ķīmijā, vai fizikā. 3. Vērtējumi centralizētajos eksāmenos latviešu valodā, svešvalodā, matemātikā, bioloģijā vai fizikā, vai ķīmijā. <p>Studiju programma angļu valodā:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vidējā izglītība 2. Vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgai (ne zemākai par 4) gada atzīmei 1) bioloģijā vai dabaszinībās, 2) matemātikā (vai vidējā atzīme algebrā un ģeometrijā) vai ķīmijā, vai fizikā. 3. Vērtējumi centralizētajos eksāmenos latviešu valodā, svešvalodā, matemātikā, bioloģijā vai fizikā, vai ķīmijā. 4. Ārvalstniekiem ieguvuši vidējo izglītību ārvalstīs: <p>1) vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgam vērtējumam 1) bioloģijā vai dabaszinībās; 2) matemātikā vai ķīmijā vai fizikā (atzīmēm jābūt ne zemākām kā 6 (10 ballu skalā) jeb “gandrīz labi”);</p>	

	2) angļu valodas prasme saskaņā ar LU vispārīgo nosacījumu 1.15. punktu.
Piešķiramais grāds, profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija, t.s. specializācija (ja piemērojams)	<i>Dabaszinātņu bakalaura grāds</i>
Profesijas standarts, tā apstiprināšanas gads (ja piemērojams)	<i>Nav piemērojams</i>
Studiju programmas noslēgumā paredzētais noslēguma pārbaudījums	<i>Bakalaura darbs</i>
Studiju programmas direktors/-e	<i>Dr.biol., prof. Didzis Elferts,</i> didzis.elferts@lu.lv <i>Dr.sc.ing., prof. Tālis Juhna,</i> talis.juhna@rtu.lv

Studiju programmas mērķis

Studiju programmas **mērķis** ir sagatavot augsti kvalificētus speciālistus un zinātniekus, kuri spēj konkurēt gan vietējā, gan starptautiskajā zinātniskā darba tirgū dažādās biotehnoloģijas un bioinženierijas nozarēs.

Studiju programmas uzdevumi

- Nodrošināt iespēju apgūt bioloģijas teorētiskos un praktiskos, kā arī matemātikas, fizikas un ķīmijas pamatkursus,
- Nodrošināt iespēju apgūt padziļināti kursus nosacīti specializētā molekulārā vai organismu bioloģijas virzienā,
- Attīstīt spējas, kas saistītas ar kritisko domāšanu, analīzi un argumentāciju,
- Attīstīt iemaņas biotehnoloģisku iekārtu un procesu projektēšanā un produktu izstrādē,
- Attīstīt iemaņas veikt patstāvīgus pētījumus izvēlēta bioloģijas apakšnozarē un rezultātus apkopot bakalaura darbā un iegūt Dabaszinātņu bakalaura grādu.

Sasniedzamie studiju rezultāti

Zināšanas:

1. parāda raksturīgās pamata un specializētās zināšanas ar biotehnoloģiju un bioinženieriju saistītos darba virzienos, izprot jomas svarīgākos jēdzienus un likumsakarības kontekstā ar bioloģijas, citu dabaszinātņu un inženierzinātņu pamatjēdzieniem;
2. pārzina jomas intelektuālā īpašuma jautājumus, profesionālās ētikas problēmas un prasības;

Prasmes:

3. izmanto modernu laboratorijas aprīkojumu pētījumu veikšanai, analizē iegūtos pētījumu datus, tos interpretē, izmanto turpmāku pētījumu plānošanā un prezentē pētījumu rezultātus;

4. patstāvīgi iegūst, atlasa un analizē informāciju un to izmanto, pieņemot lēmumus un risinot problēmas zinātnes nozarē vai profesijā, kas saistīta ar biotehnoloģiju un bioinženieriju;
5. izskaidro iegūtās zināšanās un argumentēti diskutē par tām gan ar speciālistiem, gan ar nespeciālistiem;

Kompetence:

6. izvērtē savas profesionālās darbības ietekmi uz vidi un sabiedrību un piedalās attiecīgās profesionālās jomas attīstībā, praksē pielieto zinātniskās ētikas principus;
7. veic zinātniskos pētījumus – no hipotēzes līdz rezultātiem ar rūpīgu datu ievākšanu, analīzi un prezentēšanu;
8. parāda zinātnisku pieeju kompleksu problēmu risināšanā, uzņemas atbildību un iniciatīvu, veicot darbu individuāli vai komandā, tai skaitā ar citu nozaru speciālistiem, pieņem lēmumus un rod radošus risinājumus mainīgos vai neskaidros apstākļos;
9. parāda prasmes, kas nepieciešamas biotehnoloģisko pētījumu rezultātu komercializācijā.

Tabula ar studiju programmas atbilstību kopīgajai studiju programmai noteiktajām prasībām pievienota 1. pielikumā.

2. Studiju programmas aktualitāte

2.1. Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība nozares tendencēm Latvijā, Eiropas Savienībā un pasaulē

LU Dzīvo dabas zinātņu virzienā ilgstoši bija tikai viena bakalaura studiju programma “Bioloģija”, kuras galvenais mērķis ir studentiem nodrošināt vispusīgu zināšanu, prasmju un kompetenču apguvi bioloģijas nozarē un tikai uzsākot specializēties kāda no tās apakšnozarēm. Turklāt šī programma ir pieejamas tikai latviešu valodā. Studējošo aptaujas norādīja, ka nesagatavotība darba tirgus prasībām, ir viena no kritiskām lietām esošajā studiju programmā (Studiju virziena “Dzīvās dabas zinātnes” pašnovērtējuma ziņojums 2017./2018.ak.g.⁶) un studentiem ir vēlme jau bakalaura studiju programmas laikā iegūt šaurāku specializāciju. Tas ir viens no aspektiem, kāpēc tika nolemts izstrādāt jaunu bakalaura studiju programmu, kura piedāvā iespēju iegūt plašāku zināšanu un prasmju bāzi, kas atbilst darba tirgus prasībām.

⁶https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Julijs_2019/Augusts_2019/Dzivas_dabas_zinatnes_2018_PUB.pdf

Studiju programma izstrādāta, lai dotu ieguldījumu tā brīža LU Attīstības stratēģijā⁷ un RTU Stratēģijā⁸ noteikto mērķu sasniegšanai: 1) Latvijas un ES darba tirgus prasībām atbilstoša cilvēkresursu sagatavošana, 2) izglītības internacionalizācija, 3) starptautisku studiju programmu izveide/pilnveide, tai skaitā studiju programmu ES oficiālās valodās izveide vai pilnveide, kopīgā un dubultā grāda programmu ar ārvalstu augstskolām izveide. Studiju programma turpina sniegt ieguldījumu LU Stratēģijas 2021-2027⁹ stratēģisko mērķu sasniegšanā: 1) unikāls studiju piedāvājums un augsta absolventu konkurētspēja; 2) LU darbība kā Latvijas izaugsmes pamats. Kā arī studiju programma tieši saistīta ar RTU Stratēģijas 2021-2025 stratēģisko mērķu sasniegšanā: 1) izcila zinātne; 2) kvalitatīvas studijas; 3) ilgtspējīga valorizācija un 4) institucionālā ekselence.

Atsaucoties uz Eiropas Biotehnoloģijas federāciju, ir noteikta sekojoša biotehnoloģijas definīcija: “Biotehnoloģija ir zinātne, kura bāzējoties uz zināšanām mikrobioloģijā, bioķīmijā, ģenētikā, gēnu inženierijā, imunoloģijā, ķīmiskajā tehnoloģijā, imunoloģijā, ķīmiskajā tehnoloģijā, iekārtu un mašīnbūvē, izmanto bioloģisku objektus (mikroorganismus, dzīvnieku un augu audu šūnas) un molekulas (nukleīnskābes, olbaltumvielas, fermentus, ogļūdeņražus un citus), lai rūpnieciski ražotu cilvēkam un dzīvniekiem nepieciešamās vielas un produktus”¹⁰. Tā ietver sevī daudzus darbības virzienus, kā, piemēram: sarkanā jeb medicīniskā biotehnoloģija, zaļā jeb lauksaimniecības un vides aizsardzības biotehnoloģija, baltā jeb rūpnieciskā biotehnoloģija, zilā jeb jūras biotehnoloģija un pelēkā jeb virusoloģijas biotehnoloģija. Tādējādi biotehnoloģijas pielietojums ir atrodams tādās nozīmīgās sfērās, kā medicīna, farmācija, lauksaimniecība, vides aizsardzība, pārtikas un ķīmiskā rūpniecība, enerģētika u.c. Kā norādīts Vācijas Nacionālās zinātnes un inženierijas akadēmijas *acatech* veiktajā pētījumā¹¹ biotehnoloģija ir viena no galvenajām tehnoloģijām 21. gadsimtā, ietverot sevī gan pielietojumu veselības aprūpē, gan ražošanā un lauksaimniecībā.

Sarkano jeb medicīnisko biotehnoloģiju pārstāv vairāk kā 1700 kompāniju un tirgus apjomu vairāk kā 17 miljardi EUR Eiropā vien. Jau tika prognozēts, ka 2015. gadā 50% no visiem medikamentiem tiks iegūti biotehnoloģiskā ceļā. Starp četriem vispāratzītajiem biotehnoloģiju centriem (ASV, Eiropa, Kanāda un Austrālija), 2012. gadā ASV un Eiropa ieņem vadošās

⁷ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/LUstrat_K_04.09.19.pdf

⁸ https://files.rtu.lv/public/ortus/Strategija_RTU.pdf

⁹ https://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/LU.LV/www.lu.lv/Dokumenti/Dokumenti_LV/1._VISPAREJIE_DOKUMENTI/LU_strategija_buklets_2021.pdf

¹⁰ <https://www.princeton.edu/~ota/disk3/1984/8407/840724.PDF>

¹¹ *acatech* (ed.) Innovation potential of biotechnology https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/IMPULS_Biotechnologie_EN_KF_final.pdf

pozīcijas medicīniskās biotehnoloģijas kompāniju skaita ziņā un sastāda 1799 privātās un 165 valsts kompānijas Eiropā¹².

Pēc Apvienoto Nāciju datiem, tiek prognozēts, ka pasaules iedzīvotāju skaits no 2019.gada 7,71 miljardiem palielināsies līdz vidēji 8,18 miljardiem 2024.gadā un 10,88 miljardiem 2100.gadā¹³. Tādējādi pietiekams pārtikas nodrošinājums ir jauns izaicinājums sabiedrībā, pamatojoties uz datiem (2017. gads), ka jau tagad pasaulē ap 811,7 miljoniem cilvēku jūt hronisku izsalkumu un ir nepietiekami pabaroti¹⁴. Līdztekus citām lauksaimniecības tehnoloģijām, arī zaļajai jeb lauksaimniecības biotehnoloģijai būs jāsaskaras ar šiem izaicinājumiem, nodrošinot pieaugošu ražību uz mazākiem pieejamās zemes gabaliem un mazāku pieejamā ūdens daudzumu, tajā pat laikā minimizējot šo darbību iespējamo negatīvo iedarbību uz apkārtējo vidi. Pēc Zion Market Research ziņojuma datiem 2018.gadā lauksaimniecības biotehnoloģijas tirgus apjoms bija 32,89 miljardi USD un tiek prognozēts pieaugums līdz 67,01 miljardiem 2025. gadā¹⁵. Tādējādi jau tagad nepieciešams nodrošināt jaunus speciālistus ar inovatīvām idejām, minēto problēmu risināšanai.

Eiropa ir vadošais līderis baltajā jeb ražošanas biotehnoloģijā, ražojot vairāk kā 60% no visiem pasaules enzīmiem. Enzīmi un citi mikroorganismi tiek izmantoti, lai iegūtu bioproduktus tādās nozarēs kā ķīmija, pārtika, papīrs un iespieddarbi, mazgāšanas līdzekļi, tekstils un bioenerģija (biogāze, biodegviela) u.c., aizvien vairāk virzoties uz atjaunojamo resursu izmantošanu. Ražošanas biotehnoloģijas nozare Eiropas Savienībā turpina attīstīties. Biotehnoloģisko procesu rezultātā iegūto produktu pārdošanas apjomi 2010.gadā bija 91,9 miljardi EUR sastādot 6,2% no kopējām ķīmisko vielām pārdošanām un tiek plānots būtisks pārdošanas apjoma pieaugums līdz 2020.gadam veidojot pārdošanas apjomu 515 miljardu EUR apmērā¹⁶. Tas padara aktuālu jautājumu par jauno biotehnoloģijas speciālistu sagatavošanu un to pieejamību Eiropas Savienībā tostarp Latvijā.

Pamatojoties uz Eiropas Komisijas paziņojumu, ir nepieciešami papildu centieni, lai sekmētu izaugsmi, konkurētspēju un darbavietu radīšanu Eiropā, tādējādi Eiropas valstu un valdību

¹² Ernst&Young. Biotechnology Industry report 2013. Beyond borders. Matters of evidence. [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/\\$FILE/Beyond_borders.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/$FILE/Beyond_borders.pdf)

¹³ United Nations. Worlds population prospects 2019.

https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf

¹⁴ Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/hunger/en/>

¹⁵ <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/07/09/1879856/0/en/Global-Agricultural-Biotechnology-Market-Will-Reach-USD-67-01-Billion-By-2025-Zion-Market-Research.html>

¹⁶ Ernst&Young. Biotechnology Industry report 2013. Beyond borders. Matters of evidence. [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/\\$FILE/Beyond_borders.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/$FILE/Beyond_borders.pdf)

vadītāji Eiropadomē 2012. gada martā nostiprināja šos centienus, atbalstot svarīgo pamattehnoloģiju (KET) pilnveidošanu. Rūpnieciskā biotehnoloģija jeb baltā ir atzīta par īpaši atbalstāmo, svarīgo pamattehnoloģiju (Key Enabling Technologies – KET). Eiropas Komisijas izstrādātā KET definīcija paredz, ka : „KET ir zināšanu ietilpīga joma, un tās saistītas ar intensīvu pētniecību un izstrādi, ātriem inovācijas cikliem, lieliem kapitālizdevumiem un augsti kvalificētu darbaspēku. Tās veicina procesu, inovatīvas preces un pakalpojumus visās ekonomikas jomās un ir sistēmiski nozīmīgas. Tās ir daudzdisciplīnu tehnoloģijas, kas aptver daudzas tehnoloģiju jomas ar tendenci uz konvergenci un integrāciju. KET var palīdzēt tehnoloģiju līderiem citās jomās izmantot pētniecības darbības komerciāla labuma gūšanai. Pamatojoties uz pašreizējiem pētījumiem, tirgus tendenču ekonomisko analīzi un to devumu sabiedrisko uzdevumu risināšanā, par ES KET tika noteiktas šādas tehnoloģijas: mikroelektronika un nanoelektronika, nanotehnoloģija, fotonika, uzlabotie materiāli, rūpnieciskā biotehnoloģija un uzlabotas ražošanas tehnoloģijas”¹⁷. Tādējādi ir atzīmēta biotehnoloģijas sektora nozīmīgā loma inovatīvo produktu, jaunu darba vietu un izaugsmes nodrošināšanā Eiropas Savienībā. Nosakot biotehnoloģijas segmenta attīstības nepieciešamību, pieaug nepieciešamība pēc jauniem augsti kvalificētiem speciālistiem, spējīgiem strādāt minētajās nozarēs, ko spēs nodrošināt studiju programma, sagatavojot jaunus zinātniekus spējīgus darboties gan biotehnoloģijas, gan bioinženierijas virzienā. Biotehnoloģijas zināšanas prasa apvienot dzīvības zinātņu un tehnisko zinātņu atziņas.

Programmu salīdzinājums:

Studiju programma salīdzināta ar divu Eiropas Savienības augstskolu studiju programmām – Tartu Universitātes studiju programmu “Zinātne un tehnoloģijas” un Vitauta Dižā Universitātes studiju programmu “Biotehnoloģiju”. Konkrētās divas studiju programmas izvēlētas salīdzinājumam, jo studiju programmas ir ar līdzīgu specializāciju, kā arī ir uzskatāmas par tiešām konkurentēm ārvalstu studentu piesaistei biotehnoloģijas studijām reģionā.

Analizētajām studiju programmām konstatēta sekojošās KOPSAKARĪBAS:

- Studiju programmas piedāvā studiju angļu valodā;
- Visas studiju programmas ir akadēmiskās programmas;

¹⁷ “Eiropas stratēģija par svarīgām pamattehnoloģijām”. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/lv/TXT/?uri=CELEX%3A52012DC0341>

- Visās studiju programmās kā studiju noslēguma pārbaudījums ir bakalaura darba izstrāde par izvēlēto pētījuma tēmu.

ATŠKIRĪBAS:

- Studiju ilgums Vitauta Dižā Universitātē ir četri gadi, pārējās LU un Tartu Universitātē trīs gadi;
- Ir atšķirīgs kredītpunktu sadalījums starp obligātās, ierobežotās izvēlēs un brīvās izvēles daļas kursiem – LU/RTU studiju programmā ir lielākais obligātās daļas kursu apjoms, Tartu Universitātē ierobežotās izvēles daļas kursu apjoms, bet Vitauta Dižā Universitātes programmā brīvās izvēles daļas kursu apjoms;
- Tartu Universitātē gan obligātajā, gan ierobežotās izvēles daļā studiju kursi ir sakārtoti studiju kursu moduļos.
- LU/RTU studiju programmā specializācija notiek vienlaicīgi biotehnoloģijā un bioinženierijā, Tartu Universitātes studiju programmā ir jāizvēlas viens no specializācijas virzieniem, turklāt bioinženierija un biotehnoloģija ir katra savā specializācijas virzienā. Vitauta Dižā Universitātes studiju programmā specializācija notiek galvenokārt biotehnoloģijas jomā.

Augstskolas/ koledžas nosaukums	Latvijas Universitāte/Rīgas Tehniskā Universitāte	Tartu Universitāte	Vitauta Dižā Universitāte
Studiju programmas nosaukums	Biotehnoloģija un bioinženierija	Zinātne un tehnoloģijas (Science and technology) ¹⁸	Biotehnoloģija (Biotechnology) ¹⁹
Studiju ilgums	3 gadi	3 gadi	4 gadi
Apjoms (KP un ECTS)	120 KP (180 ECTS)	120 KP (180 ECTS)	160 KP (240 ECTS)
Studiju kursu un to apjoma salīdzinājums	Obligātie studiju kursi - 82 KP (123 ECTS) Ierobežotās izvēles kursi - 22 KP (33 ECTS) Brīvās izvēles kursi - 6 KP (9 ECTS). Bakalaura darbs – 10 KP (15 ECTS)	Obligātie studiju kursi – 48 KP (72 ECTS) Ierobežotās izvēles kursi – 56 KP (84 ECTS) Brīvās izvēles kursi – 8 KP (12 ECTS) Bakalaura darbs – 8 KP (12 ECTS)	Obligātie studiju kursi – 114 (171 ECTS) Ierobežotās izvēles kursi – 15 KP (22 ECTS) Brīvās izvēles kursi – 21 KP (32 ECTS) Bakalaura darbs – 10 KP (15 ECTS)

¹⁸ Tartu Universitātes studiju programmas “Zinātne un tehnoloģijas” apraksts - <https://st.ut.ee/about/>

¹⁹ Vitauta Dižā Universitātes studiju programmas “Biotehnoloģija” apraksts - <https://www.vdu.lt/en/study/program/overview/260/>

	<p>Studiju programmas obligātā daļa iekļauj studiju kursus par tēmām: bioloģija (bioloģiskās sistēmas, ģenētika, biomolekulas, šūnas, mikrobioloģija, metabolisms), fizika (biofizika), ķīmija (vispārīgā un fizikālā), matemātika un statistika, informācijas tehnoloģijas, ekonomika (ekonomikas pamati, uzņēmējdarbība, komandas darbs), gēnu un šūnu inženierija, tehnoloģiskie procesi, elektromehānika, tiesiskais regulējums, bioētika.</p> <p>Ierobežotās izvēles daļā ir studiju kursi par medicīnisko, vides, rūpniecisko, augu audu biotehnoloģiju, eikariotu gēnu inženieriju, lielo datu analīzi.</p>	<p>Studiju programmā studiju kursi ir organizēti trīs līmeņos:</p> <p>1.līmenis – obligātie studiju kursi visiem studentiem, kas sniedz priekšstatu par fiziku, ķīmiju, matemātiku, programmēšanu, molekulāro bioloģiju, evolūciju, laboratoriju darbu, sistēmbioloģiju, statistiku, elektroniku, ģenētiku.</p> <p>2.līmenis – ierobežotās izvēles kursi, kur studentiem jāizvēlas viens no trim specializācijas virzieniem: (a) ģenētika un biotehnoloģija, (b) bioinženierija un robotika, (c) ķīmija un materiālzinātne. Katrā no šiem virzieniem jāapgūst atbilstošie kursi 48 KP apjomā.</p> <p>3.līmenis – ierobežotās izvēles kursi 8 KP apjomā, kas piedāvā iespēju iegūt papildus zināšanas gan ar citiem apakšvirzieniem saistītās jomās, gan apgūt svešvalodas, ekonomikas pamatus.</p> <p>Papildus ir brīvās izvēles daļa, kur var ņemt studiju kursus no citām programmām, vai citām augstskolām.</p>	<p>Studiju programmas obligātā daļa iekļauj studiju kursus par tēmām: matemātika, statistika, ķīmija (vispārīgā, analītiskā, organiskā,), bioloģija (vispārīgā bioloģija, augu un dzīvnieku bioloģija, ģenētika), bionika, bioinženierija, biotehnoloģija, gēnu inženierija, bioķīmija, fizika (mehānika, molekulārā fizika, elektromagnētisms, biofizika), inženierija, elektronika. Atsevišķi studiju kursi paredzēti arī valodu apguvei, zināšanu ieguvei par patentu normatīvajiem aktiem.</p> <p>Ierobežotās izvēles daļā ir studiju kursi par vidi un attīstību, cilvēku ekoloģiju, fizioloģiju, farmaceitisko biotehnoloģiju, augu bioķīmiju, datu apstrādi un pētījumu plānošanu, pārtikas biotehnoloģiju, vides biotehnoloģiju.</p>
Studiju rezultāti	<p>Sasniedzamie studiju rezultāti:</p> <p><u>Zināšanas:</u></p> <p>1) parāda raksturīgās pamata un specializētās zināšanas ar biotehnoloģiju un bioinženieriju saistītos darba virzienos, izprot jomas svarīgākos jēdzienus un likumsakarības kontekstā ar bioloģijas, citu dabaszinātņu un inženierzinātņu pamatjēdzieniem;</p> <p>2) pārziņa jomas intelektuālā īpašuma jautājumus, profesionālās ētikas problēmas un prasības;</p> <p><u>Prasmes:</u></p> <p>3) izmanto modernu laboratorijas aprīkojumu pētījumu veikšanai, analizē iegūtos pētījumu datus, tos interpretē, izmanto turpmāku pētījumu plānošanā un prezentē pētījumu rezultātus;</p> <p>4) patstāvīgi iegūst, atlasa un analizē informāciju un to izmanto, pieņemot lēmumus un risinot problēmas zinātnes nozarē vai profesijā, kas</p>	<p>Mācību programmas vispārējais mērķis ir nodrošināt absolventiem plašu akadēmisku izglītību dabas zinātnēs, kas ļauj turpināt studijas maģistra līmenī vai uzsākt darbu profesijās, kurās nepieciešamas pamatzināšanas attiecīgajā jomā un vienkāršākas darba prasmes, piemēram, monitoringa centros, dažādos tehnoloģiskos uzņēmumos un laboratorijās kā tehnoloģiski kompetentam laboratorijas personālam. Pēc absolvēšanas studenti var turpināt studijas jebkurā dabas zinātņu jomā, vai strādāt tehnoloģiju uzņēmumā.</p>	<p>Programmas absolventi varēs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pielietot pamatzināšanas par bioloģiju, bioloģiskajiem procesiem un zinātniskām metodēm, lai risinātu problēmas biotehnoloģijā; 2. Integrēt bioloģiskās zināšanas un koncepcijas ar biotehnoloģijas/dzīvības zinātnes nozares juridisko, ētisko un uzņēmējdarbības perspektīvu; 3. Strādāt grupās vai individuāli, lai izstrādātu rakstiskas un mutiskas prezentācijas, kas efektīvi informē par zinātniskām koncepcijām un viedokļiem, izmantojot disciplīnai atbilstošu valodu; 4. Pielietot nozīmīgas kvantitatīvās un skaitļošanas prasmes un rīkus, lai risinātu problēmas biotehnoloģiju/dzīvības zinātņu nozarē; 5. Darboties biotehnoloģisko nozaru laboratorijās; 6. Plānot un vadīt ticamas, uz pierādījumiem balstītas laboratorijas un lauka pētījumus vai uz nozari orientētus projektus, izvēloties un piemērojot

	saistīta ar biotehnoloģiju un bioinženieriju; 5) izskaidro iegūtās zināšanās un argumentēti diskutē par tām gan ar speciālistiem, gan ar nespeciālistiem; <u>Kompetence:</u> 6) izvērtē savas profesionālās darbības ietekmi uz vidi un sabiedrību un piedalās attiecīgās profesionālās jomas attīstībā, praksē pielieto zinātniskās ētikas principus; 7) veic zinātniskos pētījumus – no hipotēzes līdz rezultātiem ar rūpīgu datu ievākšanu, analīzi un prezentēšanu; 8) parāda zinātnisku pieeju kompleksu problēmu risināšanā, uzņemas atbildību un iniciatīvu, veicot darbu individuāli vai komandā, tai skaitā ar citu nozaru speciālistiem, pieņem lēmumus un rod radošus risinājumus mainīgos vai neskaidros apstākļos; 9) parāda prasmes, kas nepieciešamas biotehnoloģisko pētījumu rezultātu komercializācijā.		atbilstošās metodes, tehnikas un instrumentus; 7. Dabiski manipulē ar procesiem jaunu zāļu, pārtikas un organisko vielu izstrādē; 8. Zinātniskos eksperimentos pielietot zinātniskas metodes un labus eksperimentālos dizainus; 9. Dot iespēju mūžizglītībai un karjerai biotehnoloģijā.
Noslēguma pārbaudījumi	Bakalaura darba aizstāvēšana	Bakalaura darba aizstāvēšana	Bakalaura darba aizstāvēšana

2.2. Studiju programmas satura raksturojums

Studiju programmas saturs ir veidots saskaņā ar darbības programmas “Izaugsme un nodarbinātība” 8.2.1. specifiskā atbalsta mērķa projekta “Starptautiski konkurētspējīgu un Latvijas tautsaimniecības attīstību veicinošu studiju programmu izveide Latvijas Universitātē” definētajiem mērķiem un balstoties uz LR Augstskolas likumā²⁰ un LU studiju programmu un tālākizglītības programmu nolikumā (Senāta 24.04.2017. lēmums Nr. 102) noteiktajām prasībām akadēmiskajām bakalaura programmām.

Studiju programmas kods saskaņā ar Latvijas izglītības klasifikāciju ir 43421²¹.

²⁰ <https://likumi.lv/doc.php?id=37967>

²¹ MK 322 Noteikumi par Latvijas izglītības klasifikāciju (13.06.2017)

Studiju programmas studējošie iegūs Eiropas kvalifikāciju ietvarstruktūras (EKI) 6. līmenim atbilstošas zināšanas, prasmes un kompetences.

Atbilstoši Noteikumiem par Valsts akadēmiskās izglītības standartu²² studiju programmas apjoms ir 120 KP un studiju ilgums ir trīs gadi (seši semestri, katrā semestrī studenti apgūst 20 KP).

Studiju programmas obligātajā daļā ir ietverti 26 studiju kursi (ieskaitot bakalaura darbu) ar kopējo apjomu 92 KP, tai skaitā, studiju kursi atbilstoši Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas likuma un Vides aizsardzība likuma prasībām. Ierobežotās izvēlas daļas apjoms ir 22 KP, šajā daļā ir septiņi studiju kursi ar kopējo apjomu 30 KP. Papildus studiju programmā ir brīvās izvēles daļa sešu kredītpunktu apjomā. Studiju programmas noslēgumā studenti izstrādā bakalaura darbu 10 KP apjomā.

Studiju programmas obligāto daļu (A daļu) veido sekojošie studiju kursi:

1. Ievads bioloģisko sistēmu dizainā	3 KP
2. Informācijas tehnoloģijas	2 KP
3. Biofizika	4 KP
4. Biotehnoloģijas matemātiskie pamati	5 KP
5. Latviešu valodas pamatkurss (studiju programmai angļu valodā) vai Angļu valoda I (studiju programmai latviešu valodā)	2 KP
6. Ekonomikas un vadībzinātnes pamati	4 KP
7. Vispārīgā un fizikālā ķīmija	4 KP
8. Ģenētika un genomika	4 KP
9. Materiālmācība	2 KP
10. Biomolekulas un šūnas	6 KP
11. Datu analīze un matemātiskā statistika	2 KP
12. Uzņēmējdarbības pamati	2 KP
13. Mikrobioloģijas pamati	6 KP
14. Mikroorganismu kultivēšana un fizioloģija	2 KP
15. Metabolisms	4 KP
16. Ievads šūnu un gēnu inženierijā	4 KP
17. Elektriskie procesi un iekārtas biotehnoloģijās	2 KP
18. Gēnu un šūnu tehnoloģijas	4 KP
19. Metabolisma matemātiskā modelēšana	2 KP

²² MK 240 Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu (13.05.2014)

20. Bioloģiskie reaktori	4 KP
21. Fermentācija – galaproduktu identifikācija un attīrīšana	4 KP
22. Biotehnoloģisko procesu organizācija	6 KP
23. Vides aizsardzības biotehnologiem	1 KP
24. Civilā aizsardzības	1 KP
25. Biotehnoloģisko procesu tiesiskais regulējums un bioētika	2 KP
26. Biotehnoloģijas un bioinženierijas bakalaura darbs	10 KP

Studiju programmas ierobežotās izvēles daļā (B daļā) studējošie var izvēlēties sekojošos studiju kursus:

1. Medicīniskās biotehnoloģijas problēmas	4 KP
2. Ievads rūpnieciskās un vides biotehnoloģijās	6 KP
3. Augu audu, šūnu kultūru un agrobiotehnoloģijas problēmas	6 KP
4. Eikariotu gēnu inženierija	6 KP
5. Nukleīnskābju sekvenčēšanas lielo datu analīze	2 KP
6. Vertikāli integrēts projekts	2 KP
7. Komandas darbs biznesa dizainā	4 KP

Brīvās izvēles studiju kursus studējošie izvēlas centralizēti, pierēģistrējoties LU vai RTU informācijas sistēmā.

Studiju kursi studiju programmas plānā ir sakārtoti tādā veidā, lai sākotnēji studentiem dotu pamatzināšanas bioloģijas, biotehnoloģijas, bioinženierijas un dabas zinātnēs (ķīmija, fizika, matemātika), kā arī ekonomikā un vadībzinātnēs. Tālākā studiju procesā studējošie jau iegūst padziļinātās zināšanas dažādos ar biotehnoloģiju un bioinženieriju saistītos jautājumos, par izmantojamo aprīkojumu/iekārtām, praktisku pieredzi darba organizācijai uzņēmumos, kā arī šo procesu tiesisko regulējumu. Ierobežotās izvēlēs daļā studējošiem ir iespējams izvēlēties jau specifiskus biotehnoloģijas pielietojuma jomas piemērus (medicīniskā biotehnoloģija, rūpnieciskā biotehnoloģija, gēnu inženierija, agrobiotehnoloģija), vai arī iegūt papildus zināšanas datu apstrādē un komandu darbā. Studiju kursu sasniedzamie rezultāti definēti tā, lai kopumā nodrošinātu studiju programmas kopējo rezultātu sasniegšanu, atbilstoši iegūstamajām zināšanām, prasmēm un kompetencēm. Katrā kursā sasniedzamo rezultātu devums programma kopējo rezultātu sasniegšanā dots studiju kursu kartējumā (4. pielikums).

2.3. Kopš studiju programmas licencēšanas studiju programmā veikto izmaiņu uzskaitījums un pamatojums

Studiju programmā veiktās izmaiņas	Pamatojums
Samazināts programmā sasniedzamo studiju rezultātu skaits līdz deviņiem	Studiju programmā sasniedzamo studiju rezultāti pārskatīti, lai izceltu tikai galvenos rezultātus, ko paredzēts sasniegt programmas laikā, kā arī lai novērstu studiju rezultātu sadrumstalotību. Mainoties studiju rezultātiem, atkārtoti veikta studiju kursu un rezultātu kartēšana (4. pielikums).
Izmaiņas studiju kursā Valo1051 Angļu valoda I	Pārveidots studiju kursa saturs, lai tas atbilstu Dabaszinātņu studiju virzienam, liekot uzsvaru uz bioloģijas un biotehnoloģijas zinātņu jomai specifiskām tēmām, atbilstošas terminoloģijas apgūšanai un pielietošanai.

2.4. Statistikas dati par studējošajiem studiju programmā

Studiju programmas realizācija uzsākta 2020./2021.ak.gadā, kad vienotajā uzņemšanā bija iespējams pieteikties uz divām budžeta finansējuma vietām un 28 maksas vietām. Uz divām budžeta vietām kopumā bija 173 pieteikumi, no kuriem 50 ar 1. prioritāti; uz 28 maksas vietām 86 pieteikumi, no kuriem pieci ar 1. prioritāti²³. Līgumu par studijām kopumā parakstīja 27 studējošie. 2021./2022. ak.gadā vienotajā pieteikšanās uz divām budžeta un 38 maksas vietām saņemti attiecīgi 194 (no tiem 38 ar 1. prioritāti) un 105 (no tiem septiņi ar 1. prioritāti) pieteikumi, studiju līgumus parakstīja 26 studējošie. Studējošo skaits uzņemšanā ir tuvu plānotajam, kad studiju programmā ir ap 30 studējošiem pirmajā studiju gadā. Pieteikumu skaits studiju programmā, tai skaitā, pieteikumu skaits ar 1. prioritāti apliecināja, ka potenciālajiem studentiem ir interese par konkrēto studiju programmu. Interese arī varētu pieaugt, ja studiju programmā turpinās palielināties budžeta vietu skaits (ne visi studējošie ir gatavi vai ir spējīgi maksāt par studijām), kā arī interese varētu pieaugt brīdī, kad studiju programma tiks iekļauta akreditētajā studiju virzienā (katru gadu pirms uzņemšanas vairākiem studējošiem ir jautājumi

²³ Statistika par pieteikumiem pamatstudiju programmās <https://latvija.lv/Epakalpojumi/EP190>

par studiju programmas akreditācijas statusu). Sākot ar 2022./23.ak.gadu studiju programmā kopumā būs 10 budžeta finansējuma vietas.

Līdz 2021. gada 15. novembrim no visiem uzņemtajiem studentiem pieci studējošie ir pārtraukuši studijas. Trīs gadījumos saistībā pēc paša vēlēšanās (personīgi iemesli) un divi saistībā ar studiju programmas prasību savlaicīgu neizpildīšanu.

Sakarā ar COVID-19 pandēmiju un dažādiem ierobežojumiem organizēt studijas klātienē, ierobežojumiem un prasībām pret ārvalstu studējošiem (vakcinācija un sertifikātu atzīšana), pirmajos divos studiju programmas realizācijas gados studijas notiek tikai latviešu valodas plūsmai. Studiju programmu angļu valodā paredzēts sākt realizēt ar 2023./24.ak.gadu.

Statistikas dati par studējošiem studiju programmā pievienoti 2. pielikumā.

2.5. Absolventu nodarbinātības perspektīvas

Biotehnoloģija un bioinženierija ir viena no viedās specializācijas jomām Latvijā – “Biomedicīna, medicīnas tehnoloģijas, biofarmācija un biotehnoloģija”²⁴, kurā arī Latvijā ir saskatāms attīstības potenciāls un paredzams darbaspēka pieprasījuma pieaugums. Arī Latvijas Nacionālās attīstības plānā 2021.-2027.²⁵ norādīts, ka šī ir joma, uz kuras attīstību ir jākoncentrējas. Tāpat rūpnieciskā biotehnoloģija Eiropas Savienības ir atzīta par īpaši atbalstāmo, svarīgo pamattehnoloģiju (Key Enabling Technologies — KET)²⁶. WifOR institūta sagatavotajā ziņojumā par biotehnoloģijas industriju Eiropā secināts, ka biotehnoloģijā nodarbināto cilvēku skaits laikā periodā no 2008. līdz 2018. gadam ir vidējo pieaudzis par 2,6% gadā, kas ir ievērojami vairāk kā 0,2% gadā attiecībā uz kopējā ekonomikā nodarbinātā skaita pieaugumu²⁷, norādot uz šīs jomas augsto potenciālu.

2020. gadā Ekonomikas ministrija “Informatīvajā ziņojumā par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm”²⁸ norāda, ka uz 2030. gadu kopumā ir sagaidāms darbaspēka

²⁴ Viedās specializācijas jomas – “Biomedicīna, medicīnas tehnoloģijas, biofarmācija un biotehnoloģija” ekosistēmas analītisks apraksts

²⁵ Pārresoru koordinācijas centrs. Latvijas Nacionālās attīstības plāns 2021.-2027.gadam. https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/20200204_NAP_2021_2027_gala_redakcija_projekts.pdf

²⁶ https://ec.europa.eu/growth/industry/key-enabling-technologies/description_en

²⁷ Haaf, A., et al., 2020. Measuring the economic footprint of the biotechnology industry in Europe. WifOR Institute. https://www.europabio.org/wp-content/uploads/2021/02/201208_WifOR_EuropaBIO_Economic_Impact_Biotech_FINAL.pdf

²⁸ Ekonomikas ministrija, 2020. Informatīvais ziņojums – Par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm. <https://www.em.gov.lv/lv/media/598/download>

pieprasījuma kritums rūpniecības nozarē, bet vienlaicīgi sagaidāms pieprasījuma pieaugums progresīvās rūpniecības jomā, tai skaitā, biotehnoloģijās. Pieprasījums pēc studiju programmas absolventiem saglabāsies stabils saistībā ar biotehnoloģijas pieaugošo lomu ekonomikā un iedzīvotāju labklājībā ne tikai rūpniecībā, bet arī zinātnē, iesaistoties projektos jaunu biotehnoloģisko, bioinženierijas un biofarmācijas risinājumu un produktu izstrādē (piemēram, LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts, Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs, Organiskās sintēzes institūts). Daļa no studējošiem darbību zinātnisko projektu realizācijā zinātniskajos institūtos uzsāk jau studiju laikā.

3. Resursi un nodrošinājums

3.1. Studiju, zinātnes (ja attiecināms), informatīvās (tai skaitā bibliotēkas), materiāli tehniskās un finansiālās bāzes raksturojums un novērtējums

Kopš licencēšanas 2020. gadā būtiskākās izmaiņas ir:

- 1) ieviesta Microsoft Teams sistēma gan LU, gan RTU, lai nodrošinātu attālinātu studiju (tai skaitā, tiešsaistes lekciju) iespējas Covid-19 pandēmijas laikā;
- 2) papildināti informatīvie resursi programmas nodrošināšanai.

Studiju bāzes raksturojums

LU studiju programmu īsteno Bioloģijas fakultāte, sadarbībā ar LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūtu. No Bioloģijas fakultātes pamatā iesaistīts Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas katedras un Molekulārās bioloģijas katedras akadēmiskais un zinātniskais personāls, bet specifisku kursu docēšanā iesaistīsies arī Botānikas un ekoloģijas katedras mācībspēki. Citu nozaru kursu docēšanai piesaistīti mācībspēki no Medicīnas fakultātes, Ķīmijas fakultātes, Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātes, kā arī Biznesa, vadības un ekonomikas fakultātes.

Studiju programmas īstenošanā iesaistīta LU Bioloģijas fakultātes sekretāre un metodiķe, lai nodrošinātu studentiem nepieciešamos pakalpojumus (studentu reģistrācija studijām un studiju kursiem, palīdzība studentiem formalitāšu kārtīšanā ar citām struktūrvienībām). Esošo un plānoto jaunuzņemto studentu skaits ļauj nodrošināt studentu apkalpošanu, nepiesaistot papildus sekretārus/metodiķus. Katedru laboranti un vecākie laboranti palīdz nodrošināt studiju programmā paredzēto laboratorijas un praktisko darbu norisi.

RTU studiju programmas izpildi koordinē un nodrošina Būvniecības inženierzinātņu fakultātes Ūdens sistēmu un biotehnoloģiju institūts (ŪSBI), kam ir savs metodīķis, lai nodrošinātu studiju darba koordinēšanu, programmu atlasīšanu un studentu vispārējo konsultēšanu. ŪSBI un citu struktūrvienību piesaistītajiem mācībspēkiem kursu vadīšanā asistē doktora un maģistra līmeņa studenti. Studiju kursa Bioloģiskie reaktori (BŪK711) izpildē piedalās mācībspēks no Porto Universitātes (Portugāle), atsevišķiem kursiem vieslekcijas nodrošina mācībspēki no Kartagenas universitātes (Spānija). Nozares specifisko kursu docēšanā tiks iesaistīti atbilstošo fakultāšu mācībspēki. Attiecīgi, studiju kursus Materiālmācība (KVT728), Fermentācija - galaproduktu identifikācija un attīrīšana (KOS721) nodrošina Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, kam ir atbilstošais aprīkojums praktisko un laboratorijas darbu veikšanai ķīmijā un materiālzinātnē. Studiju kursu Elektriskie procesi un iekārtas biotehnoloģijās (EEM792) docē mācībspēki no Elektronikas un telekomunikācijas fakultātes. Tāpat programmas realizācijā tiek iesaistīta Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte un Inženierekonomikas un vadības fakultāte. Visiem IT lietotājiem tiek nodrošināts centralizēts intranet portāls *ORTUS* (<https://ortus.rtu.lv>).

LU Bibliotēkas vispārīgs raksturojums

LU Bibliotēka iekļauta Kultūras ministrijas Bibliotēku reģistrā (BLB1000) un valsts nozīmes bibliotēkas statusā akreditēta līdz 2022. gadam.

RTU Bibliotēkas vispārīgs raksturojums

RTU Zinātniskā bibliotēka (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka>) ir valsts nozīmes bibliotēka, kura savu statusu ir ieguvusi bibliotēku akreditācijas rezultātā. RTU Zinātniskā bibliotēka nodrošina RTU studiju procesu un pētniecisko darbību ar nepieciešamo informāciju, veic studentu, mācībspēku, darbinieku bibliotekāro, bibliogrāfisko un informacionālo apkalpošanu.

Pieklūve LU Bibliotēkas informācijas resursiem un pakalpojumiem, darba laiks

Bibliotēkas darbības pamatprincips ir tās pakalpojumu pieejamība ikvienam lietotājam.

Pakalpojumi tiek sniegti LU Bibliotēkas 8 nozaru bibliotēkās saskaņā ar LU Bibliotēkas lietošanas noteikumiem.

Nozaru bibliotēku darba laiks ir pielāgots lietotāju ērtībām. Darba dienās no plkst. 9.00-20.00, atsevišķās nozaru bibliotēkās no plkst. 9.00.-18.00, sestdienās no plkst. 9.00.-17.00. Dabaszinātņu bibliotēka un Zinātņu mājas bibliotēka ir pieejamas 7 dienas nedēļā 24 stundas diennaktī. Trīs nozaru bibliotēkas klientiem ir atvērtas visu gadu, arī vasaras periodā.

RTU Bibliotēka lietotājiem atvērta no pirmdienas līdz piektdienai (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/darba-laiki-un-kontakti>). Ir 24h lasītava. Pēc studentu pieprasījuma 2019. gada decembrī un 2020. gada janvārī sesijas laikā lietotājiem 24h bija pieejami pieci Centrālās bibliotēkas stāvi ar krājumu. Vasaras periodā Centrālā bibliotēka ir atvērta katru darbdienu ar saīsinātu darba laiku.

LU Dabaszinātņu bibliotēkā LU personālam visu diennakti ir iespēja izmantot: brīvpieejas krājumu, pašapkalpošanās iekārtu grāmatu izsniegšanai uz mājām, izmantošanas termiņa pagarināšanai un nodošanai, datorus, mobilo telefonu uzlādi. Zinātņu mājas bibliotēkā LU personālam visu diennakti ir pieejams: brīvpieejas krājums, divas pašapkalpošanās iekārtas grāmatu izsniegšanai uz mājām, izmantošanas termiņa pagarināšanai un nodošanai, kā arī portatīvo datoru izmantošanas pašapkalpošanās siena. LU Bibliotēka ir pirmā Baltijas valstīs, kur ir nodrošināta šāda iekārta un pakalpojums. Pašapkalpošanās iekārta aprīkota ar 36 portatīvajiem datoriem. LU personāls, izmantojot studenta vai darbinieka apliecības, jebkurā diennakts laikā portatīvos datorus var izņemt un tos izmantot 6 stundas ne tikai bibliotēkas zonā, bet visā ēkā.

Bibliotēkas Dabaszinātņu bibliotēkas telpas, kurā izvietots biotehnoloģijas un bioinženierijas nozares krājums, ir atvērtas studējošiem ērtā laikā 24/7stundas nedēļā. Lietotājiem ir pieejams brīvpieejas krājums. Dabaszinātņu bibliotēka izvietota LU Akadēmiskā centra Dabas mājas (Jelgavas iela 1) telpās, kuru kopējā platība ir 662,80 m².

Dabaszinātņu bibliotēkā lietotājiem ir pieejamas vairāk kā 100 darba vietas, t.sk. 20 darba vietas darbam ar datoru.

RTU Bibliotēkas krājumā ir 1,4 miljoni drukāto dokumentu un e-resursi RTU nozarēm atbilstošās datubāzēs. 2016. gadā tika veikti būtiski ieguldījumi bibliotēkas infrastruktūras attīstībā, uzbūvējot Centrālajai bibliotēkai papildus telpas 2240 m² platībā. Bibliotēkas telpu kopējā platība ir 6393 m², no tām lasītāju apkalpošanas telpas 3417 m². Bibliotēkas lietotājiem ir 713 darba vietas. Bibliotēkā izveidotas četras grupu telpas un sešas individuālās kabīnes, Retumu lasītava, konferenču zāle. Bibliotēka ir pieejama lietotājiem ar kustību traucējumiem.

Bezmaksas pamatpakalpojumi

- Informācijas resursu elektroniskā pasūtīšana/rezervēšana/izmantošanas termiņu pagarināšana Valsts nozīmes bibliotēku kopkatalogā (turpmāk - Kopkatalogs) un informācijas resursu saņemšana izmantošanai uz vietas bibliotēkas lasītavā vai

ņemšanai uz mājām.

Pakalpojums pieejams LU Bibliotēkā reģistrētajiem lietotājiem, izmantojot Kopkatalogu no jebkuras mobilās ierīces un vietas, kur pieejams internets.

RTU Bibliotēkas resursu meklēšanu nodrošina meklēšanas rīks [Primo Discovery](#). Tas dod iespēju vienā vienlaikus meklēt informāciju [bibliotēkas katalogā](#), [abonētajās datubāzēs](#), kā arī RTU Zinātniskās bibliotēkas veidotajās datubāzēs. Meklējot informāciju [elektroniskajā kopkatalogā](#) vienlaikus var iegūt informāciju par pieejamajiem resursiem 13 Latvijas bibliotēkās.

- Informācijas resursu piegāde

LU akadēmiskajam personālam, pētniekiem un doktorantiem, pasūtot informācijas resursus Kopkatalogā no jebkuras bibliotēkas, ir iespēja norādīt rezervētā informācijas resursa ērtāko saņemšanas vietu – nozares bibliotēku. Pārējiem lietotājiem šī iespēja ir pieejama, pasūtot informācijas resursus tikai no Krātuves.

- Pašapkalpošanās

Visās nozaru bibliotēkās lietotājiem pieejams pašapkalpošanās skenēšanas pakalpojums. 5 nozaru bibliotēkās ir pieejamas pašapkalpošanās iekārtas grāmatu izsniegšanai/ nodošanai/ izmantošanas termiņu pagarināšanai. Zinātņu mājas bibliotēkā lietotājiem pieejama pašapkalpošanās datoru siena ar 36 portatīvajiem datoriem.

RTU Zinātniskā Bibliotēka nodrošina to, ka gan elektroniskajā katalogā, gan RTU portālā ORTUS bibliotēkas resursus var rezervēt attālināti, un ir nodrošināta arī attālināta piekļuve datubāzēm. Kopš radiofrekvences Identifikācijas tehnoloģiju ieviešanas lietotāji var izmantot piecu grāmatu izsniegšanas-nodošanas pašapkalpošanās automātus un nodot grāmatas nodošanas-šķirošanas automātā visu diennakti. Grāmatu izmantošanas termiņu var pagarināt attālināti.

- Brīvpieejas lasītavu, datoru un interneta izmantošana

Lasītavās iespējams izmantot uzzīņu literatūras un periodisko izdevumu krājumu, stacionāros un portatīvos datorus (gan LU Bibliotēkas, gan lietotāju personīgos), interneta pieslēgumu, tostarp WI-FI, kas darbojas visās LU ēkās. Dabaszinātņu bibliotēkā lietotājiem ir pieejamas vairāk kā 100 darba vietas (20 datorizētas un vairāk kā 100 darba vietas bez datoriem).

- Nakts abonements, informācijas resursu iepriekšēja rezervēšana

Pakalpojuma “Nakts abonements” mērķis ir nodrošināt iespēju bez maksas izmantot noteiktus informācijas resursus ārpus LU Bibliotēkas no tās slēgšanas līdz atvēršanas brīdim. Informācijas resursu iespējams iepriekš rezervēt uz noteiktām stundām. Ja informācijas resurss netiek nodots laikā, par tā termiņa nokavēšanu tiek piemērots līgumsods saskaņā ar LU Bibliotēkas maksas pakalpojumu cenrādi.

- Informācijas resursu piegāde vasarā

Vienu reizi nedēļā lietotāji, sev ērtākajā nozares bibliotēkā (Bibliotēka Raiņa bulvārī, Dabaszinātņu bibliotēka, Zinātņu mājas bibliotēka), var saņemt Kopkatalogā rezervētos informācijas resursus no Krātuves.

- Uzziņas un konsultācijas

Lietotāju informacionālā apkalpošana – konsultēšana, uzziņu sniegšana, apmācības un atbalsts pētniecībā ir viena no galvenajām LU Bibliotēkas darba jomām. LU Bibliotēkas konsultants un nozaru bibliotēku personāls sniedz bibliogrāfiskās, tematiskās, faktogrāfiskās, adresālās, precizējošās u.c. uzziņas un konsultācijas LU studentiem, akadēmiskajam, zinātniskajam un vispārīgajam personālam.

LU Bibliotēkas galvenais uzziņu konsultants (Bibliotēkā Aspazijas bulvārī) nodrošina LU Bibliotēkas oficiālo un kopējo informacionālās apkalpošanas servisu. Lietotājus konsultē elektroniski: info-bibl@lu.lv, telefoniski: 28623551, WhatsApp 28623551, izmantojot *Skype* – adrese: LU Bibliotēkas konsultants. Konsultācijas sniedz arī ikviens nozares bibliotēkas darbinieks uz vietas bibliotēkā vai pa tālruni, izmantojot e-pastu, *Skype*.

Neskaidrību gadījumos lietotāji var izmantot arī LU portāla Bibliotēkas sadaļā pieejamās iespējas: “Jautā bibliotēkaram”, “Biežāk uzdotie jautājumi”, “Izsaki savu viedokli”.

- Lietotāju apmācības

Apmācības tiek organizētas ar mērķi attīstīt lietotāju prasmes strādāt patstāvīgi, atrast, novērtēt un izmantot informācijas resursus un e-vides rīkus. Bibliotēka aktīvi strādā ar mērķauditorijām – visu studiju līmeņu studējošajiem, akadēmisko, zinātnisko un vispārējo personālu, lai veicinātu ne tikai informācijpratību, bet sniegtu padziļinātas zināšanas un prasmes darbā ar elektroniskajiem resursiem.

Bibliotēka organizē un vada prezentācijas, nodarbības auditorijās un datorklasēs, kā arī attālināti. Rīko praktiskas mācību ekskursijas Bibliotēkā, lai lietotāji iegūtu prasmes strādāt ar

brīvpieejas krājumu, pašapkalpošanās iekārtām un biroja tehniku – pašapkalpošanās skeneriem, kopētājiem, tādā veidā pilnveidojot patstāvīgas mācīšanās kompetenci.

Īpaša uzmanība tiek veltīta ārzemju studentiem. Bibliotēka ir sagatavojusi un vada prezentācijas angļu valodā “Step by step, the library of UL – for you!”, nodarbībās datorklasēs tiek apgūtas e-resursu lietošanas prasmes.

Bakalaura studiju programmu studējošiem paredzētas šādas nodarbības: prezentācija “Soli pa solim: Bibliotēka Jums”, nodarbības “Elektroniskais kopkatalogs un Primo Tavām veiksmīgām studijām” (90 min.), “Iepazīsti e-resursus” (90 min.), “E-resursi nozarē” (90 min.), e-kurss “Ievads informācijpratībā” (C daļas kurss).

Maģistrantūras studiju programmās studējošajiem un rezidentūras studentiem tiek vadīta nodarbība “E-resursi nozarē” (90 min.), sniedzot padziļinātas prasmes darbam ar attiecīgās nozares elektroniskajiem resursiem.

Doktora studiju programmās studējošajiem ir nodrošinātas šādas nodarbības: “Ievads zinātniskās publicēšanās procesā” (90 min.), “Bibliogrāfiju un citēšanas pārvaldības rīki” (90 min.), “Datubāzu Web of Science un Scopus izmantošana studiju un pētniecības darbā” (90 min.).

Akadēmiskajam un zinātniskajam personālam paredzētas šādas nodarbības: “Bibliogrāfiju un citēšanas pārvaldības rīki” (90 min.), “Datubāzu Web of Science un Scopus izmantošana studiju un pētniecības darbā” (90 min.), “Publikāciju ievade un publikāciju saraksta rediģēšana LUIS” (90 min.), “Pētniecības rezultātu deponēšana LU e-resursu repozitorijā” (90 min.).

LU Bibliotēkas darbinieki vada nodarbības arī LU filiālēs studējošajiem: Alūksnē, Bauskā, Cēsīs, Jēkabpilī, Kuldīgā, Madonā un Tukumā.

Maksas pakalpojumi

LU Bibliotēkas maksas pakalpojumu saraksts un cenrādis apstiprināts ar LU rektora 10.08.2021. rīkojumu Nr. 1-4/387 par LU Bibliotēkas maksas pakalpojumu izcenojumiem.

- Informācijas resursu saraksta sastādīšana

LU Bibliotēkas speciālisti sagatavo informācijas resursu sarakstu par lietotājam interesējošo tēmu, piemēram, studiju vai cita veida darba izstrādes procesā. Lietotājs sarakstu var pasūtīt, elektroniski aizpildot elektronisko pieteikuma formu.

- Starpbibliotēku abonementa (turpmāk - SBA) un Starptautiskā starpbibliotēku abonementa (turpmāk - SSBA) pakalpojumi

Informācijas resursus, kuru nav Latvijas bibliotēkās, LU Bibliotēka saviem lietotājiem piedāvā pasūtīt no citām bibliotēkām Latvijā, izmantojot SBA, un visā pasaulē, izmantojot SSBA pakalpojumu. Iespējams saņemt arī zinātnisko rakstu elektroniskās kopijas izdrukās veidā un pa e-pastu.

Bibliotēkas krājums, krājuma papildināšanas procedūra

LU Bibliotēka krājumu veido atbilstoši LU studiju un zinātniskā darba virzieniem, studiju programmu prasībām, nodrošinot ar informāciju visus LU studiju līmeņus – bakalaura, maģistra, doktora, kā arī zinātniskās pētniecības jomas. Krājuma veidošanā prioritāte ir e-resursu iegāde.

Jauno informācijas resursu iegāde krājumā (grāmatu iegāde, datubāzu un periodisko izdevumu abonēšana) tiek veikta saskaņā ar LU centralizēti piešķirto finansējumu, kuru katru gadu apstiprina ar LU rīkojumu. Piešķirtais finansējums tiek izmantots nepieciešamo grāmatu iegādei, nozarē abonēto datubāzu apmaksai un periodisko izdevumu abonēšanai.

Bibliotēka nodrošina informācijas resursu iegādi pēc LU akadēmiskā personāla pasūtījumiem, studentu pašpārvaldes priekšlikuma vai Bibliotēkas darbinieku ierosinājumiem, kas tiek ievadīti LUIS un tos ir apstiprinājis fakultātes dekāns vai izpilddirektors.

2021. gadā Bibliotēkas lietotājiem ir pieejami 1,8 milj. informācijas resursu vienību. Atbilstoši LU studiju un pētniecības infrastruktūrai LU Bibliotēkas krājums ir izvietots 8 nozaru bibliotēkās un Krātuvē.

Bibliotēkā pieejamā literatūra studiju virziena īstenošanai

LU Bibliotēkas krājumā ar informācijas resursu atbilstību studiju programmai nodrošinājums ir 2083 izdevumu eksemplāri. Kopš 2019. gada 15. novembra līdz 2021. gada 1. oktobrim LU Bibliotēkas krājums ir papildinājies par 431 eksemplāru (1. tabula).

1.tab. Drukātie izdevumi (eksemplāri) LU Bibliotēkas krājumā (kopā)

Bakalaura studiju programma “Biotehnoloģija un bioinženierija” (kopā LU Bibliotēkas krājumā 15.11.2019.-01.10.2021.)	
<i>Drukātie izdevumi (eks.)</i>	<i>Izdevumu sadalījums pa valodām (eks.)</i>

Studiju programmas studiju kursi	Grāmatas	Seriālizd., period. izdevumi	Citi izd. veidi	Kopā	Latviešu	Angļu	Krievu	Vācu	Citas
Mikrobioloģija	522	9	5	536	257	213	59	7	0
Molekulāro bioloģija	790	215	31	1036	139	610	83	204	0
Gēnu inženierija	114	2	7	123	14	72	25	10	2
Biotehnoloģija	24	0	0	24	9	13	2	0	0
Ģenētika	276	88	0	364	95	76	103	86	4
KOPĀ	1726	314	43	2083	514	984	272	307	6
Studiju programmā drukātie izdevumi kopā: 2083 eksemplāri									

Kopā RTU studiju virzienam “Ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas un biotehnoloģija” laika periodā no 2013. – 2021. gadam ZB ir iegādāti jauni 155 grāmatu nosaukumi par summu 14070 EUR. Pēc studiju programmas “Biotehnoloģija un bioinženierija” pasūtījuma, laika periodā 2013. - 2021. gadam ir iegādāti jauni 22 grāmatu nosaukumi par summu 1496,4 Eur. Vienlaikus jāatzīmē, ka daļa no RTU nodrošinātajiem studiju kursiem ir no nozarēm, kas netiek atspoguļotas Biotehnoloģija klasifikācijā, piemēram, elektrotehnika, matemātika, datorzinības. Katru mēnesi visa RTU jaunsāņemtā literatūra tiek atspoguļota ZB jaunsāņemtās literatūras biļetenā (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/jauniegunumi>).

Krājuma digitalizācijas līmenis

LU Bibliotēka sadarbībā ar LU Informāciju tehnoloģiju departamentu klientiem nodrošina brīvu tiešsaistes piekļuvi LU e-resursu repozitorijam <http://dspace.lu.lv>. Lietotāju ērtībām tiek piedāvāta arī repozitorija mobilā versija. LU e-resursu repozitorijā LU Bibliotēka, publikāciju autori, LU struktūrvienības vai LU izdevumu pārstāvji regulāri ievieto savu publikāciju elektroniskās versijas, digitalizētos informācijas resursus ar kultūrvēsturisku vērtību, LU mācībspēku promocijas darbus un to kopsavilkumus, lai nodrošinātu LU zinātnisko sasniegumu brīvu un nemainīgu tiešsaistes piekļuvi.

Digitalizētos izdevumus, uz kuriem attiecas autortiesību aizliegums, LU Bibliotēka piedāvā izmantot uz vietas nozaru bibliotēku lasītavās.

Šobrīd e-resursu repozitorijā kopumā atrodamas vairāk nekā 47 004 publikācijas atbilstoši studiju programmai.

Elektroniskie resursi

Atbilstoši LU stratēģiskajam plānam LU Bibliotēka palielina e-resursu īpatsvaru un attīsta e-resursu attālinātās piekļuves iespējas.

Modernizējot elektronisko resursu pieejamību, LU un RTU Bibliotēkās ir ieviests jaunākais tehnoloģiju tīmekļa serviss *Primo Discovery* un *SFX*.

Kopumā 2021. gadā LU ir pieejamas 42 e-resursu platformas (gan e-grāmatu platformas – *VLeBooks*, *ProQuest Ebook Central*, gan e-žurnālu datubāzes – *Cambridge Journals Online* (pieejams arhīvs līdz 31.12.2018.), *Emerald eJournals Premier* (pieejams arhīvs līdz 28.02.2020.), *JSTOR I-XII, XIV, XV and Life Sciences Collections*, *HeinOnline*, *Oxford Journals Online*, *Sage Journals*, *ScienceDirect*, *SpringerLink Contemporary Journals*, *Taylor & Francis Social Science & Humanities Library*, *Physical Review Journals*, *Westlaw*, *Wiley Online Library E-Journals Full Collection* un atsevišķi iegādātie e-žurnāli (piemēram, *Nature*), gan uzziņu resursi, gan rīki, gan jaukta formāta datubāzes (*Scopus*, *Science Direct*, *Web of Science*). Tajās kopumā pieejami 17 477 pilntekstu e-žurnāli (tostarp atsevišķi abonētie), aptuveni 208 123 e-grāmatas, gandrīz pieci miljoni pasaules disertāciju un maģistra darbu pilntekstu un anotāciju. LU pieejamas pārbaudītas 174 atvērtās piekļuves datubāzes ar multi-formāta materiāliem.

RTU abonē tādas datu bāzes kā *ProQuest Ebook Central*, *Academic Search Complete*, *EBSCOhost*, *Applied Science & Technology Source*, *EBSCOhost*, *Business Source Ultimate*, *EBSCOhost*, *EBSCOhost eBook Academic Collection*, *Wiley Online Library*, *SpringerLink*, *The International Monetary Fund*. RTU Zinātniskajai bibliotēkai pieejamās arī datu bāzes, kuras finansē Latvijas IZM: *ScienceDirect*, *SCOPUS* (Elsevier), *Web of Science*. Latvijas datubāzes ir *LETA*, *Letonika*, Latvijas standartu datubāze (pieejama tikai bibliotēkas telpās).

Katru gadu LU Bibliotēka piedāvā vidēji 110 jaunus elektroniskos resursus. Kopumā uz 01.10.2021. LU Bibliotēkā iegādātas 1536 e-grāmatas, abonētajā *ProQuest Ebook Academic Complete* kolekcijā pieejamas ~ 208 123 e-grāmatas.

Vienlaikus LU Bibliotēka lietotājiem regulāri nodrošina izmēģinājuma piekļuvi dažādām datubāzēm. Bibliotēkai piešķirtā finansējuma ietvaros datubāzu skaits tiek mērķtiecīgi izvērtēts un analizēta abonēto datubāzu izmantojamība.

LU Bibliotēkā pieejamās e-grāmatas, kas ietver informācijas resursus studiju programmā

VLeBOOKS – e-grāmatu platforma, kurā pieejamas **145** LU Bibliotēkas iegādātās e-grāmatas no pasaulē vadošajām izdevniecībām, kas ietver materiālus atbilstoši studiju programmai (piemēram, *John Wiley & Sons, Elsevier, Academic Press, Springer, Oxford University Press* u.c.).

ProQuest Ebook Central Academic Complete Collection – e-grāmatu platformā *ProQuest eBook Central* abonēta kolekcija, kurā pieejami **62 810** abonēti izdevumi atbilstoši studiju programmai. Te pieejamas arī atsevišķi iegādātās **160** e-grāmatas atbilstoši studiju programmai no pasaules vadošajām izdevniecībām (piemēram, *John Wiley & Sons, Elsevier, Pearson Education, Cambridge University Press, McGraw Hill, Springer* u.c.).

Materiāltehniskās bāzes raksturojums

Studiju programmu realizē gan LU, gan RTU telpās.

LU studiju process norisinās Dabas mājā un Zinātņu mājā. Dabas māja nodota ekspluatācijā 2015. gadā. Iekštelpu kopējā platība ir 18540 m², tajā kopumā ir 30 auditorijas, 45 studentu mācību laboratorijas un 69 zinātniski pētnieciskā darba laboratorijas telpas. Visās auditorijās ir pieejams projektoris un portatīvais dators prezentāciju sniegšanai, baltās tāfeles. Daļā auditoriju pieejams arī interaktīvās tāfeles. Dabas mājas 1.stāvā izvietotajās lielajās auditorijās pieejams arī apskaņošanas tehnika un ieraksta iespējas. Zinātņu māja ir nodota ekspluatācijā 2019. gadā. Iekštelpu kopējā platība ir 20018 m², tajā kopumā ir 15 auditorijas, 8 semināru telpas, 78 zinātniskās un mācību laboratorijas.

Dabas mājas septītajā stāvā ir izvietota siltumnīca, kas pieejama zinātnisko pētījumu un studentu apmācību veikšanu. Siltumnīcā uzstādīts moderns aprīkojums optimālo augu augšanas apstākļu nodrošināšanai un automātiskai regulācijai. Studiju programmas realizācijā paredzētajās mācību laboratorijās ir pieejami mikroskopi, kas saslēgti ar stacionārajiem datoriem, individuālās darba ar vietas ar mikropipešu komplektiem. Laboratorijās ir aukstumkameras (gan -20°C, gan -80°C) paraugu un reaģentu uzglabāšanai. Projekta Nr. 8.1.1.0/17/I/010 "Latvijas Universitātes STEM studiju virzienu infrastruktūras modernizācija un resursu koncentrācija" ietvaros iegādāts aprīkojums, lai nodrošinātu biotehnoloģijas praktisko darbu realizācijas iespējas: fermentācijas iekārtu komplekts Sartorius Biostat (8 fermentatori ar aprīkojumu); UHPLC ("Waters") un gāzu hromatogrāfijas ("SCION Instruments") sistēmas fermentācijas metabolītu hromatogrāfiskai analīzei; spektrofotometrs; laboratorijas galda centrifūga fermentācijas paraugu apstrādei; kā arī cits praktisko darbu

veikšanai nepieciešamais laboratorijas aprīkojums (inkubators-krautītājs, svāri, termostati, plašu lasītājs, autoklāvs). LU Dabas mājas 432. telpā iekārtota fermentācijas mācību laboratorija studentu grupu praktiskajiem darbiem, kurā uzstādīts Sartorius Biostat fermentatoru komplekts. Laboratorija ļauj realizēt mācību fermentācijas procesus grupām līdz 20-24 studentiem. Studiju programmas mērķiem tiks izmantotas arī tās mācību laboratorijas, kuras jau tiek izmantotas bioķīmijas, molekulārās bioloģijas un mikrobioloģijas laboratorijas darbiem Bioloģijas studiju programmas ietvaros. Dabas mājā ir izvietotas piecas datorklases (lielākās ietilpība 20 darba stacijas). Datorklasēs ir pieejams gan Windows, gan Linux operētājsistēma. Pieejams Microsoft Office biroja lietotnes, statistiskas programmas (R, SPSS, PC-Ord), jomu specifiskas programmas. Visā ēkā nodrošināts bezvadu tīkla pārklājums. Dabas mājā ir kafējnīca, Dabaszinātņu bibliotēka, individuālā darba kabīnes. Ēka ir pieejama cilvēkiem ar kustību traucējumiem – ēkā ir vairāki lifti, atbilstoši ierīkotas sanitārās telpas. Studentiem pirmie divi Dabas mājas stāvi ir pieejami 24 stundas diennaktī.

RTU studijas norisinās Ķīpsalā, kur atrodas RTU Ķīpsalas studentu pilsētiņa. Tās būvniecība tika uzsākta 1965. gadā, ar mērķi veidot vienotu studijas un zinātnes centru. Būvniecība turpinās un iecerēts līdz 2022. gada beigām Ķīpsalā koncentrēt lielāko daļu universitātē studējošo. Pēc būvniecības pabeigšanas RTU Ķīpsalas studentu pilsētiņa kļūs par Baltijā modernāko inženierzinātņu studiju centru. Attīstot studentu pilsētiņu tiek domāts par ilgtspējīgu attīstību. Apliecinot rūpes par vides ilgtspējīgu attīstību un vēlmi iesaistīties tās sekmēšanā, RTU pievienojās Ilgtspējīgas attīstības risinājumu tīklam (Sustainable Development Solutions Network), kas tiecas sasniegt 17 ANO izvirzītos mērķus ilgtspējīgai pasaules attīstībai 2030. gadā.

RTU ēkas ir aprīkotas ar mūsdienīgām klimata nodrošināšanas iekārtām, tehniskajiem risinājumiem, kas tiek kontrolēti attālināti un iespējams sekot līdzi energoresursu patēriņiem, lai ēkas padarītu komfortablākas studentiem, pasniedzējiem, zinātniekiem un viesiem. Viens no sasniegtajiem rezultātiem attīstot RTU infrastruktūru ir dalība Green Metric reitingā, kur RTU Ķīpsalas studentu pilsētiņa ir atzīta par 59. zaļāko pasaulē, bet RTU par 129. zaļāko universitātē pasaulē, tādējādi apliecinot sasaisti ar studiju programmas “Biotehnoloģija un bioinženierija mērķi”. Baltijas reģionā RTU ir līderis ar zaļās domāšanas infrastruktūru. Ķīpsalas studentu pilsētiņas infrastruktūra ir nodrošināta ar visu nepieciešamo studētājiem, darbiniekiem un viesiem, lai tie varētu novietot savu velosipēdu, auto un veldzēt slāpes pie ūdens dzeršanas punktiem par to nemaksājot. Attīstot infrastruktūru, tiek domāts par visām cilvēku grupām, arī par

cilvēkiem ar īpašām vajadzībām: pie katras ēkas tiek nodrošinātas stāvvietas, piekļūšana auditorijām, laboratorijām un citām telpām bez apgrūtinājuma, braila raksts informācijas iegūšanā un ēku apskatei, visi sanitārie mezgli izveidoti atbilstoši prasībām. Invalīdu un viņu draugu apvienība “APEIRONS” (<https://www.apeirons.lv/>) atzinīgi ir novērtējusi RTU sasniegto infrastruktūras jautājumos, kas saistīta ar nodrošinājumu cilvēkiem ar īpašajām vajadzībām.

RTU Ķīpsalas studentu pilsētiņā pašlaik atrodas 54 auditorijas, 187 laboratorijas, 19 speciālās mācību telpas, 10 datorklases, 12 darbnīcas un vairāki valsts nozīmes pētniecības centri, kas pieejami dažādu studiju programmu realizēšanai, t.sk., “Biotehnoloģija un bioinženierija”. Studentu pilsētiņā atrodas arī studentu dienesta viesnīca ar 950 gultas vietām un speciālu bloku cilvēkiem ar īpašām vajadzībām, lai nodrošinātu labvēlīgu un komfortablu dzīvošanu. Studentu un mācībspēku vajadzībām ir pieejami arī citi RTU infrastruktūras elementi – ēdnīcas un kafejnicas, kopētavas, studentu viesnīcas, RTU sporta un atpūtas centri, peldbaseins u.c. RTU telpās ir uzstādīti tirdzniecības automāti dažādu dzērienu un uzkodu iegādei. RTU Ūdens sistēmu un biotehnoloģiju institūts nodrošina nepieciešamo aparatūru (piem. mikroskopi, bioreaktori) un materiālus laboratorijas darbu veikšanai un pētniecībai. Tāpat kursu norises laikā studentiem tiek piedāvāta iespēja doties mācību ekskursijās, piemēram, uz notekūdens attīrīšanas stacijām, ražošanas uzņēmumiem.

LU piedāvā studentiem un darbiniekiem bezmaksas iespēju uz studiju (vai darba līguma) periodu iegūt lietošanā Microsoft Office 365 ProPlus un SPSS programmatūru privātam datoram.

Attālināto studiju nodrošināšanai gan studējošiem, gan docētājiem pieejam Microsoft Teams programmatūra, kas vienlaicīgi ir sasaistīta ar LU e-studiju sistēmu. Katram studiju kursam Teams vidē ir izveidota sava grupa, kurā automātiski tiek pievienoti visi studējošie, kas reģistrēti konkrētajam studiju kursam LU informatīvajā sistēmā.

Finansiālās bāzes raksturojums

Finansiālo bāzi, kas nepieciešama studiju programmu īstenošanai, nodrošina ieņēmumi no studējošo maksām un valsts budžeta finansējuma studijām (dotācija). LU un RTU finansiālā bāze ir pietiekama, lai nodrošinātu studiju procesu līdz šim realizētajās studiju programmās. Finanšu situāciju regulāri uzrauga, pārskatot studiju programmu izmaksas, mācībspēku plānoto slodžu atbilstību reālajam studentu un darba apjomam. Studiju programmas pašizmaksas aprēķins LU, kas tika veikts izmantojot LU Akadēmiskā departamenta un LU Finanšu un

uzskaites departamenta izstrādāto rīku pašizmaksas kalkulācijai, ir **2987** EUR gadā uz vienu studentu. Aprēķins ir veikts pie nosacījuma, ka studiju programmā kopumā studē vidēji 82 studējošie (pirmajā studiju gadā 30), no tiem desmit ir valsts dotēti studenti, kā arī no maksas studentiem vairāk kā 50% ir studenti ne no Eiropas Savienības valstīm. Tādā gadījumā studiju programma ir rentabla un faktiskais studiju programmas ienesīgums ir 15 eiro uz vienu studentu gadā.

Studiju programmai sākot ar 2022./2023. ak.gadu būs 18 valsts finansējuma vietas.

Papildus mācībspēku izmaksām, pašizmaksas aprēķinā ir iekļautas arī vispārējā personāla izmaksas – 544 EUR uz studentu gadā, infrastruktūras izdevumi – 409 EUR uz studentu gadā, pakalpojumi – 32 EUR uz studentu gadā un 777 EUR ir LU netiešās izmaksas.

3.2. Pārskata periodā mācībspēku²⁹ sastāva un kvalifikācijas izmaiņu analīze un šo izmaiņu novērtējums

Kopš studiju programmas licencēšanas, tās realizācijā LU papildus ir piesaistīti pieci docētāji: asoc.profesors Ģirts Barinovs (kurss Biofizika), vadošā pētniece Jeļena Kosmača (Biofizika), lektore Ilona Mandrika (Ievads šūnu un gēnu inženierijā, Metabolisms, Biomolekulas un šūnas), pasniedzējs Kārlis Švirksts (Mikroorganismu kultivēšana un fizioloģija) un pasniedzēja Zane Ozoliņa (Gēnu un šūnu tehnoloģijas). Papildus piesaistītie docētāji (izņemot kursu Biofizika) darbojas paralēli kursa atbildīgajam docētājam, vienlaicīgi daļēji samazinot slodzi vadošajiem speciālistiem, kā arī gūstot pieredzi konkrētu kursu docēšanā, lai vajadzības gadījumā varētu aizstāt otru docētāju. Visi no jauna piesaistīto docētāju kvalifikācija ir atbilstoša (ir pieredze akadēmiskajā darbā, vai darba pieredze zinātnisko projektu realizācijā, zinātnisko publikāciju sagatavošanā), lai jaunu docētāju piesaiste nesamazinātu studiju programmas docēšanas kvalifikāciju. Trijiem no pieciem piesaistītajiem docētājiem ir angļu valodas zināšanas atbilstoši C1 līmenim un diviem atbilstoši B2 līmenim.

Mācībspēki svešvalodas (angļu) zināšanas turpina papildināt 8.2.2. specifiskā atbalsta mērķa projekta “Akadēmiskā personāla atjaunotne un kompetenču pilnveide Latvijas Universitātē” ietvaros. Kopš studiju programmas licencēšanas brīža sertifikātus par angļu valodas kursu

²⁹ Šajā dokumentā lietotais termins “mācībspēki” ir attiecināms uz LU akadēmisko personālu un viesprofesoriem, asociētajiem viesprofesoriem, viesdocentiem, vieslektoriem un viesasistentiem.

pabeigšanu, eksāmenu nokārtošanu un angļu valodas zināšanu atbilstību C1 līmeni ir saņēmuši Didzis Elferts, Uldis Kalnenieks, Agris Bērziņš un Jeļena Kosmača.

RTU mācībspēki svešvalodas (angļu) zināšanas turpina papildināt 8.2.2. specifiskā atbalsta mērķa projekta “Stiprināt augstākās izglītības institūciju akadēmisko personālu stratēģiskās specializācijas jomās” ietvaros, kur kursus piedāvā gan RTU Lietišķās valodniecības institūts, gan RTU Rīgas Biznesa skola.

Studiju programmas realizācijā iesaistīto mācībspēku saraksts ir dots 3. pielikumā. No jauna piesaistīto mācībspēku CV sniegti 5. pielikumā.

4. Studiju programmas licencēšanā saņemto rekomendāciju ieviešana

Studiju programmas licencēšanas procesā eksperti izteica sešas rekomendācijas, kas izpildāmas līdz studiju virziena akreditācijai. No sešām rekomendācijām vienai ir uzsākta īstenošanas analīze, četras ir īstenotas un vienu rekomendāciju īstēnos, kad būs ārvalstu studējošie.

1. Nodrošināt studentiem jau no pirmās studiju dienas informāciju par to, ka apgūstamie studiju kursi pieprasa maksimālu apmeklētību un nodarbību izlaišana pat medicīnisko indikāciju dēļ nav iespējama.

Rekomendācija ir izpildīta un tiks nepārtraukti īstenota – pirms katra akadēmiskā gada sākuma pirmā studiju gada studējošiem rīko informatīvo sanākumi, kurā piedalās abu iesaistīto augstskolu programmu direktori, daļa no pirmajā semestrī iesaistīto mācībspēku. Sanāksmes laikā studējošos informē par studiju programmu, tās mērķiem, plānotajiem studiju kursiem, vispārīgām prasībām, piedāvātajām iespējām attiecībā uz pieejamajiem resursiem. Vienlaicīgi gan jāuzsver, ka studējošiem ir iespēja attaisnojošu iemeslu dēļ (piemēram, medicīniskas indikācijas) arī kavēt kādu no praktisko vai laboratorijas darbu nodarbību, pēc tam to atstrādājot citā ar docētāju saskaņotā laikā.

2. Pievērst uzmanību iesaistīto mācībspēku valodas kompetenču attīstības iespējām, ņemot vērā plānotās programmas plānu par ārvalstu studējošo gan no ES, gan ne no ES valstīm.

Rekomendācija ir izpildīta un tiks nepārtraukti īstenota – mācībspēki svešvalodas (angļu) zināšanas turpina papildināt 8.2.2. specifiskā atbalsta mērķa projekta “Akadēmiskā personāla atjaunotne un kompetenču pilnveide Latvijas Universitātē” ietvaros. Kopš studiju programmas

licencēšanas brīža sertifikātus par angļu valodas kursu pabeigšanu, eksāmenu nokārtošanu un angļu valodas zināšanu atbilstību C1 līmeni ir saņēmuši Didzis Elferts, Uldis Kalnenieks, Agris Bērziņš un Jeļena Kosmača.

3. Atsaucoties uz studiju programmas vadītāju teikto par to, ka lielākā daļa no vadošajiem nozares speciālistiem ir iesaistīti programmas realizēšanā un būs mācībspēki, studiju programmas ilgtspējībai ir nepieciešams nodrošināt to, ka visiem mācībspēkiem ir pieejami kvalificēti aizvietotāji.

Rekomendācija ir izpildīta – kopš studiju programmas realizācijas uzsākšanas, tās realizācijā papildus ir piesaistīti pieci docētāji LU: asoc.profesors Ģirts Barinovs (kurss Biofizika), vadošā pētniece Jeļena Kosmača (Biofizika), lektore Ilona Mandrika (Ievads šūnu un gēnu inženierijā, Metabolisms, Biomolekulas un šūnas), pasniedzējs Kārlis Švirksts (Mikroorganismu kultivēšana un fizioloģija) un pasniedzēja Zane Ozoliņa (Gēnu un šūnu tehnoloģijas). RTU piesaistīti četri jauni docētāji: Brigita Daļeckā (Vertikāli integrēts projekts), Andrejs Podgornovs (Elektriskie procesi un iekārtas biotehnoloģijās), Igors Uteševs (Elektriskie procesi un iekārtas biotehnoloģijās) and Krista Gulbe (Biomolekulas un šūnas, Fermentācija – galaproduktu identifikācija un attīrīšana, Ievads rūpnieciskās un vides biotehnoloģijās). Papildus piesaistītie docētāji (izņemot kursu Fizi1087 Biofizika) darbojas paralēli kursa atbildīgajam docētājam, vienlaicīgi daļēji samazinot slodzi vadošajiem speciālistiem, kā arī gūstot pieredzi konkrētu kursu docēšanā, lai vajadzības gadījumā varētu aizstāt otru docētāju. LU Bioloģijas fakultāte pēdējo pāris gadu laikā ir piesaistījusi vairākus jaunos docētājus, kas šobrīd nav tieši iesaistīti studiju programmas realizācijā, bet spētu iesaistīties, ja rastos tāda nepieciešamība, piemēram, lektors Andris Avotiņš (kurss Datu analīze un matemātiskā statistika), docente. Ilze Elbere (Ģenētika un genomika, Ievads šūnu un gēnu inženierijā).

Trīs no vienpadsmit RTU nodrošinātajiem kursiem papildus atbildīgajiem mācībspēkiem piedalās vēl citi mācībspēki (Bioloģiskie reaktori, Elektriskie procesi un iekārtas biotehnoloģijās, Ievads rūpnieciskās un vides biotehnoloģijās) un divosursos tiek piesaistīti jaunie speciālisti (Vertikāli integrēts projekts, Fermentācija – galaproduktu identifikācija un attīrīšana).

4. Jaunās studiju programmas ietvaros paaugstinātu uzmanību pievērst ārvalstu studentu atgriezeniskās saites sniegšanai par studiju programmas kvalitāti, lai veicinātu studiju programmas realizācijas pilnveidošanu.

Pamatojoties uz ārējā vidē notiekošiem procesiem pirmajos realizācijas gados ārvalstu studenti nav uzņemti. Pamata iemesli: studiju programma ir tikai licencētas programmas statusā, kas ārvalstu studentiem nešķiet saistoši; lai pārliecinātos par plānot satura atbilstību studentu vēlmēm; precizētu savstarpējo sadarbību starp abām iesaistītajām augstskolām (LU un RTU); lielākā daļa studiju laika līdz šim ir pavadīta attālinātās studijās, kur ārvalstu studējošiem būtu daudz mazāka interese pieteikties studiju programmai, kurā paredzēts uzsvars uz praktiskajiem un laboratorijas darbiem, bet kurus nav iespējam apmeklēt.

Līdzīgi kā jau tiek realizēta studijas latviešu valodas plūsmā, pēc studiju programmas realizācijas uzsākšanas angļu valodā, ar studējošiem ir paredzētas tikšanās gan uzsākot studiju procesu, lai informētu par studiju programmas prasībām, saturu, sagaidāmajiem rezultātiem, gan arī veikt regulārās tikšanās (semestra vidū un beigās), lai iegūtu atsauksmes par studiju kursu norisi, to saturu un identificētu potenciāli uzlabojamās lietas.

5. Izskatīt iespējas pieaicināt lielāku skaitu augsti kvalificētu vieslektoru; ja citādi nav iespējams, tad virtuāli.

Rekomendācija tiek nepārtraukti īstenota – LU, RTU un Kartagenas Politehniskā Universitāte (Spānija) 2021. gada septembrī parakstīja trīspusējo līgumu akadēmiskās sadarbības jomā. Viens no sadarbības veidiem ir vieslektoru piesaistīšana katras augstskolas realizētajiem studiju kursiem piemēram, 2021./2022.ak.gada pavasara semestrī LU studiju kursā Ģenētika un genomika kā vieslektori no Spānijas piedalīsies Julia Wess un Marcos Egea Gutiérrez-Cortines. Viens no sadarbības veidiem ir vieslektoru piesaistīšana katras augstskolas realizētajiem studiju kursiem piemēram, 2021./2022.ak.gada pavasara semestrī LU studiju kursā Ģenētika un genomika kā vieslektori no Spānijas piedalīsies Julia Wess un Marcos Egea Gutiérrez-Cortines.

2021./2022.ak.gada pavasara semestrī RTU studiju kursā “Bioloģiskie reaktori” daļu no nodarbībām vada viesdocents no Porto Universitātes Nuno Azevedo un Rita Sobral Santos, tāpat 2022./2023.ak. gadā paredzētas vieslekcijas no Kartagenas Politehniskās Universitātes kursā “Mikrobioloģijas pamati”.

6. Izskatīt iespēju nākotnē papildināt studiju programmu ar personību veidojošiem kursiem, piemēram, filozofijas vēsture, mākslas un literatūras vēsture, u.c.

Norit darbs pie rekomendācijas īstenošanas analīzes – studiju programmas esošā satura izvērtēšana un potenciālu jaunu studiju kursu iekļaušana studiju programmā ir paredzēta pēc

pirmā pilnā cikla (kopš studējošo uzņemšanas līdz to absolvēšanai) noslēgšanās, kad kopumā būs redzamas atsauksmes par esošiem studiju kursiem un saņemti ierosinājumi par nepieciešamo pilnveidi studiju programmā no visām ieinteresētām pusēm, t.i., no studējošiem, absolventiem un darba devējiem .

Neskatoties uz plānotām darbībām, jau šobrīd studējošiem ir iespēja izvēlēties personību veidojošos kursus no plašā brīvās izvēles kursu piedāvājuma. Piemēram, 2021. gada rudens semestrī studiju programmas studējošie ir izvēlējušies tādas brīvās izvēles kursus kā Itāļu valodas pamatkurss I, Franču valoda II, Spāņu valoda I, Vācu valoda I, Psihofizioloģijas pamati, Kritiskā domāšana un Vizuālā kultūra.

Kopumā visas rekomendācijas, kuras nav saistītas ar ārējā vidē notiekošiem procesiem ir izpildītas.

Licencēšanas procesā saņemot rekomendāciju ieviešanas pārskats dots 7. pielikumā.