



# LATVIJAS UNIVERSITĀTE

## ĶĪMIJAS FAKULTĀTE

---

### STUDIJU VIRZIENA

### ĶĪMIJA, ĶĪMIJAS TEHNOLOĢIJAS UN BIOTEHNOLOĢIJA

### PAŠNOVĒRTĒJUMA ZIŅOJUMS

---

#### *STUDIJU PROGRAMMAS*

BAKALAURA STUDIJU PROGRAMMA „ĶĪMIJA” (43440)

MAĢISTRA STUDIJU PROGRAMMA „ĶĪMIJA” (45440)

DOKTORA STUDIJU PROGRAMMA „ĶĪMIJA” (51440)

## Satura rādītājs

1. Studiju virziena raksturojums.....	3
2. Ķīmijas bakalaura studiju programmas raksturojums.....	28
3. Ķīmijas maģistra studiju programmas raksturojums .....	46
4. Ķīmijas doktora studiju programmas raksturojums .....	62
5. Kopsavilkums par virziena un programmas attīstības plāniem un ilgtspēju.....	70
6. Pielikums. Studiju kursu apraksti.....	74

# 1. Ķīmijas studiju virziena raksturojums

## 1.1. Studiju virziena attīstības stratēģija, kopīgie mērķi un to saistība ar LU kopējo stratēģiju

Studiju virziens „Ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas un biotehnoloģija” Latvija Universitātē tiek realizēts atbilstoši Izglītības likumam, Augstskolu likumam un citiem normatīvajiem dokumentiem.

Šajā studiju virzienā tiek realizētas akadēmiskās studiju programmas bakalaura, maģistra un doktora līmenī. Visas šīs studiju programmas pirmo reizi tika akreditētas 2001. gadā līdz 2007. gada 31. decembrim, pēc tam atkārtoti 2007. gadā līdz 2013. gada 31. decembrim. Pašreiz visas programmas ir vēlreiz atkārtoti akreditētas uz 6 gadiem – no 24.05.2013. līdz 23.05.2019.

Studiju virziena mērķis ir nodrošināt Latvijas tautsaimniecību ar akadēmiski izglītotiem speciālistiem ķīmijas jomā bakalaura, maģistra un doktora līmenī.

Virziena attīstība notiek saskaņā ar Latvijas nacionālās attīstības plānu 2014. – 2020. gadam un arī LU Stratēģisko plānu 2010. – 2020. gadam, kuri paredz gan saglabāt akadēmiskās izglītības stratēģisko mērķi – nodrošināt studējošajiem teorētisko zināšanu un pētniecības prasmju apguvi, sagatavot tos patstāvīgai pētnieciskā darba veikšanai, gan arī nodrošināt inovatīvas un starptautiski konkurētspējīgas un komercializējamas pētniecības lomas paaugstināšanu augstskolā.

## 1.2. Studiju virziena un studiju programmas perspektīvais novērtējums no Latvijas Republikas interešu viedokļa

Studiju virziens un tā ietvaros LU realizētās trīs šī studiju virziena programmas ķīmijā atbilst Latvijas Republikas interesēm un Latvijas Republikas Nacionālā attīstības plāna 2014. – 2020. gadiem virzienam „Attīstīta pētniecība, inovācija un augstākā izglītība”. Tas atbilst arī prioritārajiem zinātnes virzieniem 2010. – 2013. gadā fundamentālo un lietišķo pētījumu jomā, kas apstiprināts Ministru Kabinets 2009. gada 31. augustā (rīkojums No 594 „Par prioritārajiem zinātnes virzieniem fundamentālo un lietišķo pētījumu finansēšanai 2010.-2013.gadā”) – enerģija un vide, inovatīvie materiāli un tehnoloģijas, nacionālā identitāte, sabiedrības veselība un vietējo resursu ilgtspējīga izmantošana, kā arī prioritārajiem zinātnes virzieniem 2014. – 2017. gadā.

BIRTI (*Baltic Innovative Research and Technology Infrastructure*) pētījumā identificētajās Latvijas zinātnes spēcīgākajās jomās, kas ietver biomateriālus, materiālzinātni, elektrooptiskos materiālus, organisko ķīmiju un farmāciju, ir nepieciešami ķīmijas speciālisti gan bakalaura, gan maģistra, gan doktora līmenī. BIRTI izveidotajos visos trijos klastos – biofarmācijas un organiskās ķīmijas klasterī – *BioPharmAlliance*, nanostrukturēto materiālu un augstas enerģijas starojumu klasterī – *NanoTechEnergy*, kā arī viedo tehnoloģiju, inženierzinātņu un IKT klasterī – *BaltSmartTech* vistiešākā veidā nepieciešami ļoti augsti kvalificēti speciālisti ķīmijas jomā paredzēto pētījumu un izstrādņu realizācijai.

Publiskajā telpā pieejamā informācija liecina par akadēmiski izglītotu ķīmiķu nepieciešamību Latvijā plašā ķīmijas nozaru diapazonā. Programmu absolventu potenciālās darba vietas Latvijā ir zinātniski pētnieciskie institūti, farmācijas un ķīmijas rūpniecības uzņēmumi, to produkcijas kvalitātes kontroles un testēšanas laboratorijas, vides pārvaldes institūcijas un vides un pārtikas kvalitātes laboratorijas, kā arī augstskolas un skolas. Darba tirgus nevienā no šīm apakšnozarēm vēl nav piesātināts. Darba devēju interese par absolventiem liecina, ka pašlaik vispieprasītākie ir dažādu ķīmijas analītisko laboratoriju darbinieki un speciālisti organiskajā sintēzē. Pastāvīgi ir brīvas arī ķīmijas skolotāju darba vietas dažādās mācību iestādēs. Studiju programma sagatavo speciālistus, kas ir spējīgi strādāt gan ķīmiskās sintēzes, gan analīzes un cita veida pētījumu jomā. Iegūtā akadēmiskā bakalaura vai maģistra līmeņa izglītība ķīmijā ļauj interesentiem uzsākt studijas pedagoģiskajās programmās un iegūstot ķīmijas skolotāja kvalifikāciju atrast darbu izglītības iestādēs. Studiju programmā ietvertie bioloģijas, fizikas un augstākās matemātikas studiju priekšmeti ļauj programmu absolventiem turpināt studijas vai darbu dažādās

citās nozarēs, kur arī nepieciešami ķīmijas speciālisti, piem., pārtikas nozarē, farmācijā, mežsaimniecībā, vides zinātnes un aizsardzības jomā.

Jāpiezīmē, ka īpašs uzsvars Nacionālajā attīstība plānā likts uz Baltijas valstu augstākās izglītības, zinātnes un privātā sektora sadarbību tieši organiskās ķīmijas un biofarmācijas, kā arī nanostrukturēto materiālu jomā.

### 1.3. Studiju virziena attīstības plāns

Studiju virziena attīstības plāna mērķis ir nodrošināt, lai ķīmijas studijas LU Ķīmijas fakultātē būtu konkurētspējīgas starptautiskā jomā visos trijos studiju līmeņos, kas izpaustos kā arvien pieaugoša ārzemju studentu piesaiste, bet pētniecības rezultātā publikācijas tiktu ietvertas starptautiski atzītās datu bāzēs to rezultāti būtu reālas inovācijas ķīmijas uzņēmumos.

Studiju virziena attīstības plāns izstrādāts balstoties uz MK noteikumiem, kā arī LU normatīvajiem dokumentiem. Studiju virziena attīstības plānā ņemtas vērā Latvijas un Eiropas Savienības augstākās izglītības un zinātnes nostādnes dabas zinību jomā (2014-2020), kā arī Ķīmijas fakultātes infrastruktūras modernizācija, kas paredzēta LU jaunajā akadēmiskajā centrā Torņakalnā.

Studiju virziena attīstības plāns ietver šādus galvenos uzdevumus studiju jomā:

- regulāri aktualizēt studiju kursu un studiju programmu saturu;
- nodrošināt tādu mācīšanas metožu ieviešanu, kas veicinātu studentu aktīvāku un produktīvāku darbu, un uzlabotu programmu absolventu prasmju un zināšanu līmeni;
- nepārtraukti papildināt studijām pieejamo literatūru fakultātes bibliotēkā un uzlabot piekļuvi datubāzēm;
- sadarboties ar skolēniem un ķīmijas skolotājiem, lai paaugstinātu skolu absolventu zināšanas un prasmes, palielinātu to motivāciju izvēlēties ķīmijas studijas, kas ļautu palielinātu reflektantu pieteikumu skaitu un varētu atlasīt labākos skolu beidzējus;
- paplašināt sadarbību ar citām augstskolām kopīgu studiju moduļu izveidei, mācību materiālu izstrādei;
- sagatavot jaunus mācību materiālus bakalaura un maģistra studiju programmās;
- izstrādāt mācību materiālus angļu valodā ārvalstu studentiem;
- palielināt docējamo studiju kursu skaitu angļu valodā bakalaura un maģistra līmenī;
- palielināt studentu un akadēmiskā personāla skaitu, kuri piedalās apmaiņas programmās;
- piesaistīt studiju virziena realizēšanā ārzemju viesprofesorus speciālu studiju kursu docēšanā;
- veicināt akadēmiskā personāla nepārtrauktu profesionālo izaugsmi, kas sekmētu darba kvalitāti un daudzpusīgu aktivitāti zinātniskajā un akadēmiskajā darbībā

Infrastruktūras uzlabošanas jomā galvenie uzdevumi ir:

- Dabaszinātņu akadēmiskā centra Torņakalnā telpu racionālas izmantošanas plānošana;
- Studiju virziena attīstības plāns ietver arī galvenos uzdevumus zinātnes jomā:
- sadarboties ar Valsts nozīmes pētniecības centriem un paplašināt sadarbību ar rūpniecības uzņēmumiem un pētniecības institūtiem;
- pastiprināt starptautisko sadarbību ar Lietuvas un Igaunijas augstskolām un zinātniskajām institūcijām;
- sadarbībā ar kolēģiem ārzemēs regulāri organizēt starptautisko konferenci „Ecobalt”;
- palielināt akadēmiskā personāla publikāciju skaitu žurnālos, kas ietverti starptautiski atzītajās datu bāzēs;
- palielināt pieteikumu skaitu dažādu Latvijas un ārvalstu zinātnisko projektu piesaistei

Attīstības plāna izpilde tiek periodiski apspriesta un plāns tiek koriģēts saskaņā ar Universitātes stratēģiju un Nacionālajiem attīstības plāniem.

#### 1.4. Studiju virziena un studiju programmas atbilstība darba tirgus pieprasījumam – darba un izglītības tirgus novērtējums par darba vietu pieejamību studiju programmu absolventiem, darba devēju aptaujas rezultāti

Studiju virziens un studiju programma pilnībā atbilst darba tirgus pieprasījumam. Programmu realizācija notiek ciešā sadarbībā ar darba devējiem zinātniskos institūtos, ķīmijas un farmācijas uzņēmumos, kvalitātes kontroles laboratorijās un kā arī valsts un pašvaldību iestādēs. Kā liecina apzināto institūciju un informācijas centru (Lursoft u.c.) dati, darba tirgus vēl joprojām nav piesātināts. Arī darba devējiem ir interese par absolventiem, par ko liecina lielais studentu skaits, kas jau studiju procesa gaitā savus zinātniskos pētījumus veic cieši sadarbojoties ar darba devējiem.

Darba tirgus analīze parāda augsti izglītotu ķīmijas speciālistu nepieciešamību visdažādākās ķīmijas nozarēs. Jau pēc bakalaura programmas beigšanas absolventi var iekļauties darba tirgū. Studenti bieži turpina strādāt tajos zinātniskās pētniecības institūtos, kuros viņi ir izstrādājuši savu bakalaura darbu. Pārsvārā tas ir daļslodzes darbs, jo absolventi parasti turpina studijas maģistra programmās. Tā no 40 bakalaura programmas absolventiem 2012.gada beidzējiem 26 rudenī tika nodarbināti ar ķīmiju saistītās nozarēs, piemēram, Organiskās sintēzes institūta (OSI) projektos, LU, Ķīmiskās fizikas institūtā, Cietvielu fizikas institūtā, firmā “Olainfarm”, utt. Tā pati tendence novērota arī 2013. gadā 25 no 38 absolventiem uzsāka strādāt daļslodzē ķīmijas jomā. Pašlaik vispieprasītākie ir dažādu kvalitātes kontroles laboratoriju darbinieki. Kā jau augstāk minēts, absolūti lielākais vairākums Bakalaura programmas absolventu turpina studijas Ķīmijas maģistra studiju programmā LU Ķīmijas fakultātē: 2011.- 87%, 2012.- 90%, 2013.gadā – 87%.

Daži bakalaura programmas absolventi maģistrantūras studijas izvēlas ārzemēs, piemēram, pēdējos gados: 1 absolvents turpina ASV, 1 – Vācijā un 1 – Anglijā. Katru gadu daži studenti iestājas maģistrantūrā starpdisciplinārās jomās, piemēram, uzturzinātnē, kā arī citās ar ķīmiju saistītās programmās: profesionālajā programmā „Darba vides aizsardzība un ekspertīze”, bioloģijā, fizikā. Viena no 2013. gada absolventēm izvēlējas arī skolotāja karjeru kustības „Iespējamā misija” ietvaros.

Absolventu aptaujas un pārrunas ar darba devējiem liecina, ka programma atbilst darba tirgus prasībām. Darba devēji pieņem darbā Ķīmijas bakalaura programmas absolventus, bet izplatīti ir ieteikumi ķīmijas studijas turpināt maģistrantūrā, it īpaši no pētniecības institūtu pārstāvju puses.

Maģistra programmas absolventu galvenās darba vietas līdzīgi kā bakalaura programmas absolventiem ir zinātniski pētnieciskie institūti, produkcijas kvalitātes kontroles un testēšanas laboratorijas, ķīmiskie un farmaceitiskie rūpniecības uzņēmumi un arī izglītības iestādes (skolas, koledžas). Ķīmijas maģistra programmas absolventu darba vietu sadalījumu pa nozarēm skat. 1. tabulā. Praktiski visi absolventi ir nodarbināti un vairāk kā 90% maģistra programmas absolventu strādā savā specialitātē. Datu bāzēs nav atrasti ķīmiķi bezdarbnieki.

1.tabula. Ķīmijas maģistra programmas absolventu nodarbinātība dažādos darba tirgus sektoros(%).

Gads	Zinātniskie institūti un iestādes <sup>2</sup>	Rūpniecība <sup>1</sup>	Testēšanas un kvalitātes kontroles laboratorijas	Mazie uzņēmumi (saistīti ar ķīmiju)	Izglītība	Neķīmijas uzņēmumi u.
2011	52	15	21	9	-	3
2012	50	10	15	11	9	5
2013	31	28	22	8	3	8
2014	31	23	17	14	8	6

<sup>1)</sup> Galvenokārt kvalitātes kontrole u.c. analīzes

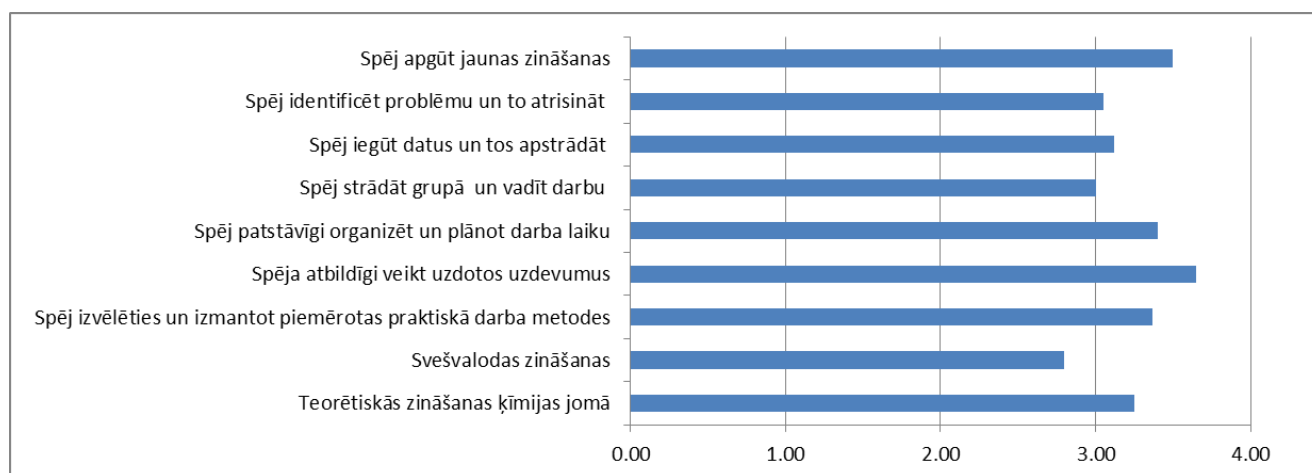
<sup>2)</sup> Doktorantūra un zinātniskie institūti

Galvenās Ķīmijas maģistrantūras absolventu darba vietas ir: Organiskās sintēzes institūts (OSI), Koksnes ķīmijas institūts, LU Ķīmiskās fizikas institūts, Cietvielu fizikas institūts, BIOR,

firmas „Grindeks”, „Olainfarm”, „Silvanols”, Rīgas ūdens”, Valsts policijas laboratorijas, u.c. Katru gadu daļa absolventu turpina izglītību doktorantūrā. Atveroties ES darba tirgum katru gadu 1-2 studenti turpina studijas doktorantūrā ārvalstīs. Līdz šim arī visi doktoranti ir nodarbināti atbilstoši iegūtajam zinātniskajam grādam un izvēlētajai ķīmijas apakšnozarei.

Ķīmijas akadēmisko programmas realizācija notiek cieši sadarbojoties ar darba devējiem, uzaicinot darba devēja pārstāvjus kā vieslektoros un kā noslēguma darba vadītājus. Vairāk kā 50% bakalaura un maģistra darbu tiek izstrādāti nākošajā darba vietā vai arī ciešā sadarbībā ar nākošo darba devēju. Tāpat doktoranti savus pētījumus ne tikai Ķīmijas fakultātē, bet arī lielākajos zinātniskajos institūtos. Regulāri tiek veiktas darba devēju aptaujas (sk. pielikumu, kurā doti aptaujas anketas paaugs) . Rezultāti parāda programmu atbilstību darba tirgus pieprasījumam un var teikt, ka kopumā darba devējus apmierina studentu sagatavotība (1.attēls).

1. attēls. Darba devēju aptauju rezultāti, kur studentu prasmes vērtētas 4 ballu sistēmā( 4- ļoti labi, 3-labi, 2- apmierinoši, 1-neapmierinoši)



### 1.5. Studiju virziena stipro un vājo pušu, iespēju un draudu analīze

Stiprās puses:	Vājās puses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– kvalificēts akadēmiskais personāls;</li> <li>– stabils imatrikulēto studentu skaits katru gadu;</li> <li>– salīdzinoši liels darba tirgus pieprasījums;</li> <li>– laba sadarbība ar lielākajiem pētniecības centriem un ražotājiem/darba devējiem;</li> <li>– studiju programmas atbilst Eiropas valstu rekomendācijām par studiju saturu;</li> <li>– studiju programmu absolventiem ir vispusīga sagatavotība;</li> <li>– Ir piedāvājums ārzemju studentiem</li> <li>– pastāv nepārtraukta docētāju zinātniskās kvalifikācijas, pieredzes un profesionalitātes pilnveidošana;</li> <li>– motivācijas pieaugums studijām, t.sk. ekonomiskā aspektā, jo programmu īstenošana pārsvarā balstīta uz valsts budžeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– liels akadēmiskā personāla vidējais vecums, personāla atjaunošana ir nevienmērīga;</li> <li>– atsevišķos pētniecības virzienos strādājošajiem docētājiem nav pēctecības;</li> <li>– novecojusi materiāli tehniskā bāze kopumā;</li> <li>– nepietiekams augstākās izglītības finansējums valstiskā līmenī;</li> <li>– daļa programmu realizācijā iesaistīto docētāju maz publicē rakstus starptautiski atzītos zinātniskajos izdevumos, vai piedalās konferencēs;</li> <li>– relatīvi mazs ārzemju viesprofesoru skaits;</li> <li>– līdzekļi, kurus LU Ķīmijas fakultāte gūst savas darbības nodrošinājumam (rēķinot uz vienu studentu), ir mazi, salīdzinot ar</li> </ul>

<p>apmaksātām studijām (noteikts vietu skaits) un notiek regulāra rotācija;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– studentiem ir iespējas piedalīties dažāda līmeņa pētniecisko projektu izpildē;</li> <li>– laba sadarbība ar citām saistītām programmām citās augstskolās.</li> </ul> <p><b>Iespējas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– palielinās skolēnu interese par dabas un inženierzinātnēm,</li> <li>– ERAF un ESF finansējuma piesaiste studiju un pētniecības darba uzlabošanai;</li> <li>– moderna LU Dabaszinātņu akadēmiskā centra Torņakalnā infrastruktūra studijām un pētniecībai;</li> <li>– LU iekļūšana pasaules universitāšu reitingā varētu vairāk piesaistīt gan vietējos, gan ārzemju studentus;</li> <li>– „Eiropakalaura ķīmijā” zīmola iegūšana varētu veicināt ārvalstu studentu piesaisti;</li> <li>– efektīva sadarbība ar LU struktūrvienībām, citām Latvijas augstskolām un zinātniskajiem institūtiem;</li> <li>– doktorantūras skolu tālāka attīstība;</li> <li>– pētniecībā un ražošanās strādājošo fakultātes absolventu plašāka iesaiste studiju darbā</li> <li>– programmu realizācijā iesaistīto docētāju publicitātes starptautiski atzītos zinātniskajos izdevumos palielināšanās</li> </ul>	<p>analogu finansējumu Eiropas universitātēs;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– grūti veikt ilgtermiņa infrastruktūras plānošanu.</li> </ul> <p><b>Draudi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– slikta demogrāfiskā situācija valstī, kas ietekmēs reflektantu skaitu turpmākajos piecos – desmit gados;</li> <li>– neskaidra augstākās izglītības politika valstī;</li> <li>– infrastruktūras izdevumu nepārtraukts pieaugums, kurus kompensēt kļūst arvien grūtāk;</li> <li>– studiju izmaksu palielināšanās;</li> <li>– finansējuma samazinājums valsts līmenī pētniecībai, kas samazina motivāciju studēt maģistra un doktora programmās;</li> <li>– doktorantu ESF stipendiju projektu noslēgšanās 2015. gadā;</li> <li>– nav nodrošinātas iespējas pēc doktorantūras attīstībai (pēc grāda iegūšanas)</li> </ul>
--	---

## 1.6. Studiju virziena iekšējās kvalitātes nodrošināšanas sistēmas apraksts

LU kvalitātes nodrošināšanas sistēma atbilst Eiropas standartiem un vadlīnijām augstākajā izglītībā un ietver visu iekšējo un ārējo ieinteresēto pušu izvērtējumu (sk. Pielikumu). Studiju procesa kvalitātes nodrošināšana ir izvirzīta, kā viens no nozīmīgākajiem Ķīmijas fakultātes akadēmiskā personāla uzdevumiem un ir Programmu realizācijas stratēģijas un taktikas pamatelements. Kvalitātes kontroli studiju procesam veic Ķīmijas studiju programmu padome, Fakultātes dome, Universitātes Akadēmiskais departments, Studentu pašpārvalde un LU Senāts.

Studiju programmas kvalitātes iekšējo kontroli nodrošina Ķīmijas studiju programmu padome, kas sastāv no profesoriem un asociētajiem profesoriem un citiem akadēmiskā personāla locekļiem, darba devēju pārstāvjiem un studentiem, kurus izvirza Studentu pašpārvalde. Ķīmijas studiju programmu padome regulāri apspriež jautājumus, kas attiecas uz studiju programmas kvalitāti. Padome analizē un apskata studentu rezultātus pēc eksāmenu sesijām.

Ikgadējie pašnovērtējuma ziņojumi dod iespēju pastāvīgi kontrolēt mācību procesu. Katru gadu programmai tiek veikta SVID analīze, un to ņem vērā veidojot plānus nākamajam periodam. Šos ziņojumus ir izvērtē Ķīmijas studiju programmu padome un Fakultātes dome. Aptaujas un regulāras pārrunas ar darba devējiem sniedz detalizētu ieskatu darba tirgus tendencēs un studentu un absolventu profesionālajās prasmēs.

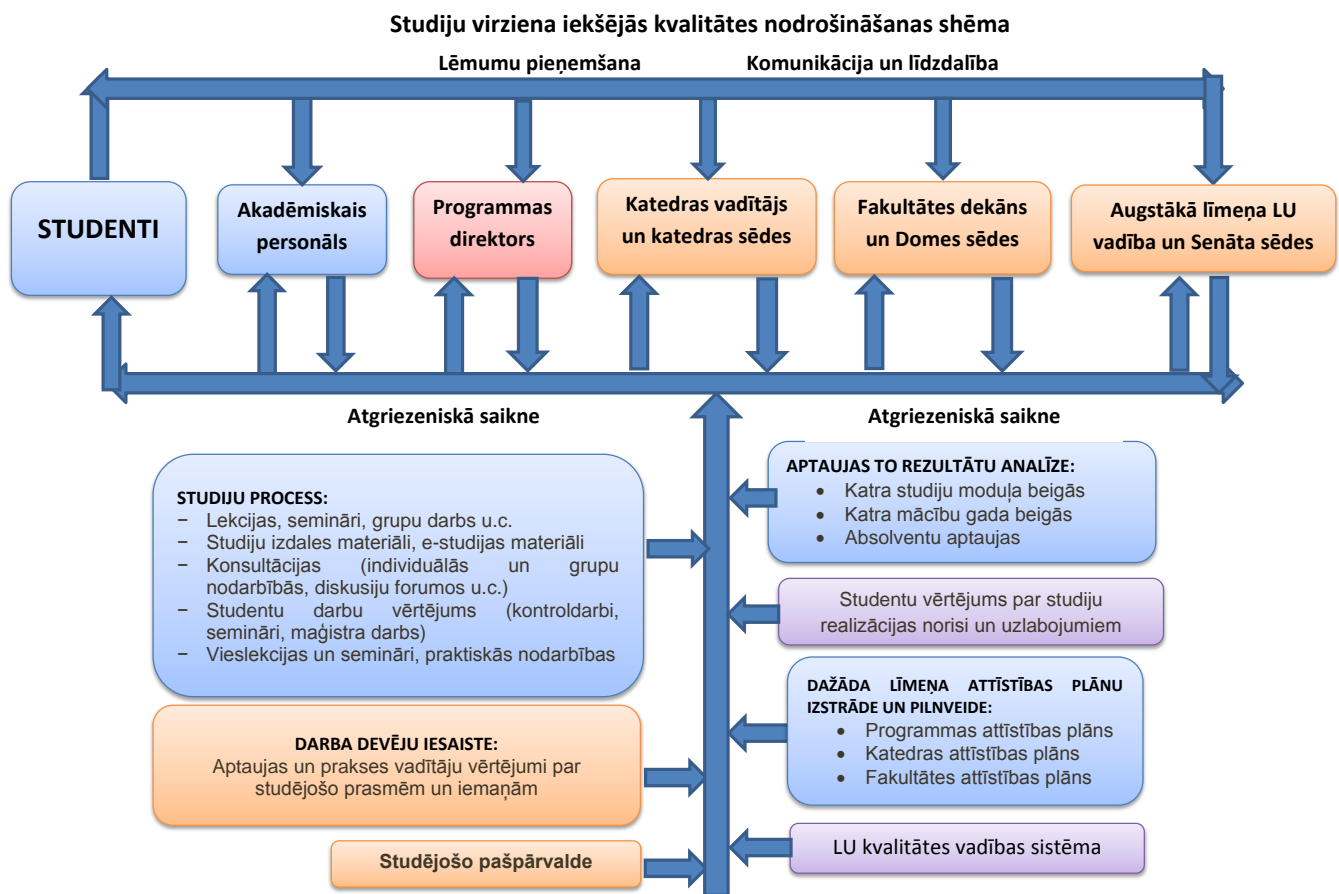
Regulāri tiek noskaidrots studentu viedoklis par studiju organizāciju un programmas kvalitāti. Visi kursi tiek novērtēti, lietojot anonīmas aptaujas anketas. Studentiem tiek piedāvāta tiešsaistes piekļuve Universitātes aptaujām par kārtējo studiju kursu un par visu programmu. Studentu aptaujas rezultāti tiek apspriesti katedrās un Ķīmijas studiju programmu padomē, dodot iespēju atgriezeniski saņemt studentu atsauksmes. Studenti var arī sniegt ieteikumus kursu uzlabošanai, programmas direktoram, fakultātes administrācijai un Ķīmijas studiju programmu padomei. Docēšanas kvalitāte un studentu sniegtais novērtējums tiek lietots kā viens no kritērijiem pretendentu konkursā uz akadēmisko amatu.

Ķīmijas fakultātes iekšējā kvalitātes nodrošināšanas sistēma sastāv no:

- ikgadējā studiju programmas vājo un stipro pušu, izmaiņu, attīstības iespēju noteikšana un iekšējā pašnovērtēšana (ziņojumi LU administrācijai);
- kompetenta studiju programmas vadības nodrošināšana no fakultātes Domes, dekanāta, studiju programmu direktora puses, iesaistot šajā procesā arī studentu pašpārvaldi;
- studējošo viedokļa uzklauššana, konsultējot studentus un sadarbojoties maģistra darba projektu un pašu kvalifikācijas darbu izstrādes gaitā;
- uzraudzības (darba kvalitātes regulāra kontrole un apspriešana katedrās, Ķīmijas studiju programmu padomē un Fakultātes domē);
- kvalitātes kontrole (studiju gala rezultātu izvērtēšana maģistra darba izstrādes un aizstāvēšanas laikā, novērtēšana semināros, epizodiska pašnovērtēšana, veicot studentu, absolventu un darba devēju aptaujas);
- kvalitātes vadības (studiju procesa un konkursu uz akadēmiskajām un administratīvajām vakancēm un vēlēšanu iekšējais un ārējais audits).

Studiju virziena iekšējās kvalitātes nodrošināšanas sistēmas izveidē (sk. 2. attēlu) ņemta vērā arī LU Kvalitātes nodrošinājuma sistēma.





2.attēls. Studiju virziena iekšējās kvalitātes nodrošināšanas sistēma

### 1.7. Studiju virzienam pieejamie resursi un materiāltehniskais nodrošinājums

Svarīgākie finansējuma avoti Ķīmijas bakalaura, maģistra un doktora programmām ir studiju procesa tiešais finansējums no valsts budžeta, ES finansējums pētniecībai un attīstībai un Latvijas Zinātnes Padomes finansējums fundamentālajiem pētījumiem. Nelielu daļu finansējuma sastāda ieņēmumi no studiju maksām.

Vairums bakalaura studentu studē par valsts budžeta finansējumu, un tas ir galvenais finansējuma avots, jo ieņēmumi no studiju maksas veido apmēram 5% no finansējuma. Tomēr valsts dotācijas apjoms programmu īstenošanai, krīzes dēļ salīdzinot ar 2008.gadu, ir samazināts vairāk nekā divkārt, un pirmskrīzes līmeni vēl nav sasniedzis (skat. 2.tabulu). Līdzīga aina ir arī ķīmijas maģistra programmu finansēšanā (skat. 3.tabula).

2.tabula. Valsts dotācija un ieņēmumi no studiju maksām Bakalaura programmā

Gads	Budžeta piešķirums, LVL (studentu skaits)	Studiju maksas, LVL	Kopā LVL	Īpatsvars no valsts budžeta, %
2008.	557 918	14 898	572 816	97,4
2011.	250 879 (167)	15 280	248132	93,9
2012.	232852 ( 156)	12921	245773	94,8
2013	232852 ( 156)	13065	245917	94,7
2014*EUR	331831 (155)	11015 EUR		

\*Uz 2014.gada 1.oktobri

Līdzīga aina ir arī ķīmijas maģistra programmu finansēšanai (skat. 5.tabula).

3.tabula. Valsts dotācija un ieņēmumi no studiju maksām Maģistra programmā

Gads	Valsts budžeta līdzekļi,	Studiju maksas, LVL	Kopā, LVL	Īpatsvars no valsts budžeta, %

	LVL (student skaits)			
2011.	180273(80)	5672	185942	3,0
2012.	207314 (86)	2897	210211	1,4
2013.	193793 (85)	2826	198621	2,5
2014EUR	276169(86)	8642		

\*Uz 2013.gada 1.oktobri

Pilna laika doktorantūras studijas arī tiek finansētas no valsts budžeta. 2011/2012 studiju gadā un 2012./2013.akadēmiskajā gadā 16 doktorantu vietas tika finansētas no valsts budžeta. Doktorantūras finansējums 2008. gadā bija 157530 LVL, bet pēdējos gados tas ir stabils 2010. gadā, 2011. un 2012. gados katrā ir 72109 latu, bet tas nesasniedz pat pusi no 2008. gada finansējuma. Lai novērstu budžeta samazināšanas iespaidu uz studiju kvalitāti, ir ieviesta ļoti rūpīga izdevumu uzraudzība, administratīvo izmaksu efektivitātes palielināšana un daži citi pasākumi izmaksu samazināšanai.

Tā kā vairums zinātnisko darbu (bakalaura, maģistra un doktora) tiek veikti konkrētu pētniecības projektu ietvaros, materiālus finansē no attiecīgo projektu budžeta; tiek arī plaši lietota aparatūra, kas iegādāta iepriekšējos gados un patreizējo pētniecības projektu ietvaros. Tiek veikti aktīvi pasākumi, lai piesaistītu sponsoru līdzekļus, galvenokārt no potenciālajiem darba devējiem: firmas „Grindeks”, “Biosan”, “Armgate”, “Enola” u.c. 2013.gadā finansiālo atbalstu darbam ar skolēniem un arī analītiskās aparatūras iegādei 10 000Ls apmērā piešķir a/s „Grindeks”fonds.

Ķīmijas fakultātes infrastruktūra tiek izmantota Bakalaura, Maģistra un Doktora studiju programmu realizācijai, un to izmanto arī daudzi studenti no piecām citām LU fakultātēm, lai apgūtu dažādus ķīmijas kursus. Bez tam Ķīmijas fakultātes telpās tiek veikts arī akadēmiskā personāla pētnieciskais darbs, kura finansējums nāk no Latvijas Zinātnes Padomes (LZP) un valsts un ES pētniecības projektiem, kā arī no komerciāliem pētījumiem. Lielākā daļa darba telpu ir Ķīmijas fakultātes ēkā K.Valdemāra ielā kopā - 2833 m<sup>2</sup>, no kuriem 1876 m<sup>2</sup> ir telpas, ko lieto tieši studijām, kā arī divas jaunas laboratorijas (240 m<sup>2</sup>) ir izvietotas Bioloģijas fakultātē (Kronvalda bulvārī 4), kur galvenokārt notiek laboratorijas darbi vispārīgajā ķīmijā Ķīmijas un citu fakultāšu studentiem. Lai apgūtu praktiskās iemaņas, studenti lieto mācību un arī zinātniskās laboratorijas – Vispārīgās ķīmijas, Neorganiskās ķīmijas, Organiskās ķīmijas, Kvalitatīvās analīzes, Kvantitatīvās analīzes, Instrumentālās analīzes, Polarogrāfijas, Fizikālās ķīmijas, Hromatogrāfijas, Rentgena Struktūranalīzes, Pārtikas ķīmijas utt. Lai gan kopējais laboratoriju skaits un to lielums ir pietiekami, dažas no tām ir pārslogotas, it īpaši Vispārīgās un Analītiskās ķīmijas. Fakultātes telpu infrastruktūra var teikt, ka atbilst prasībām pēc lieluma, bet daļēji pēc kvalitātes. Pilnībā mācību infrastruktūras problēmas paredzēts atrisināt 2015.gadā, kad ir plānota Fakultātes pārcelšanās uz jauno Dabaszinātņu akadēmisko centru Torņakalnā.

Auditoriju aprīkojums ir atbilstošs mācību procesam. Piecas auditorijas apgādātas ar stacionāriem datu projektoriem, un Fakultātes docētāju rīcībā ir 6 pārnēsājami datu projektori. Praktiski visās auditorijās un laboratorijās ir pieeja bezvadu internetam. Kopējais datoru skaits fakultātē ir ~ 100, no kuriem 35 ir pārnēsājami. Studenti var lietot 2 datoru klases ar kopējo sēdvietu skaitu 30; koplietošanas datori ir pieejami arī Ķīmijas bibliotēkā un vairākās laboratorijās. Studenti datorklasēs pilda patstāvīgos darbus, datoruzdevumus, raksta laboratorijas darbu atskaites, kursa darbus, noslēguma darbus un citus darbus, kas saistīti ar studiju procesu. Bez tradicionālā datorprogrammu nodrošinājuma, rentgena metožu apmācībai tiek lietota PDF-2 datubāze (rentgenstaru difraktogrammas). Kursā *Kinētika un katalīze* ķīmisko un elektroķīmisko procesu simulācijām tiek lietotas programmas *Comsol 3.3* un *Autolab Fra 4.9*. Bez tam dažādosursos rezultātu analīzei un optimizācijai plaši tiek lietotas *MS Excel* aplikācijas – piem., *Solver*.

LU bibliotēka apgādā studentus ar vairāk nekā 30 dažādām informācijas datubāzēm: *Science Direct, Springer Link, Proquest Dissertations & Works, Journal of Chemical Education, Ebrary, ISI Web of Knowledge/Web of Science, Google Scholar* u.c. <http://www.lu.lv/eng/library/databases/>. Šīm datubāzēm ir iespējams piekļūt arī no jebkura personālā datora.

Ķīmijas fakultātes bibliotēkā ir vairāk kā 28 000 vienības latviešu, krievu, angļu un vācu valodās. Bibliotēkas telpas ir aprīkotas ar 12 datoriem ar piekļuvi internetam, kopēšanas, drukas un skenēšanas iespējām. Iepriekš ar *ESF finansējuma atbalstu* (20 000 LVL), ir iegādātas vairāk nekā 300 dažādas mācību grāmatas, enciklopēdijas, rokasgrāmatas un cita uzziņu literatūra, galvenokārt angļu valodā. Bibliotēkas resursi tiek regulāri pilnveidoti. Konsultējoties ar docētājiem un studentiem, katru gadu tiek iegādātas mācību grāmatas ~3500 EUR apjomā. Studentiem ir pieejams arī septiņu lielāko valsts bibliotēku elektroniskos kopkatalogus, kura datubāze satur vairāk nekā 350 tūkstošus ierakstu.

2007., 2008. un 2012.gadā ar ESF un ERAF projektu atbalstu, un arī finansējumu no valsts budžeta ir iepirkts liels skaits modernas pētnieciskās aparatūras, ko lieto pētnieciskajā darbā un studiju procesa realizēšanai. 2012./2013 mācību gadā, tai skaitā:

- Termostatiskais laminārais skapis (2012),
- FT-IR spektrometrs studentu darbiem Spectrum Two (2012),
- Infrasarkano staru spektrometrs Frontier (2012),
- Šķidruma hromatogrāfs ar TOF detektoru (2012),
- Ozona analizators HORIBA APOA-370 (2012),
- Slāpekļa oksīdu analizators HORIBA APNA-370 (2012),
- Cieto daļiņu skaita un masas monitoringa stacija GRIMM (2012),
- Rentgendifraktometrijas sistēma (2012, kopā ar ĢZZF);
- Mikroviļņu kausēšanas iekārta Perkin Elmer ICP-MS sistēmas Elan DRC-e papildus aprīkojuma lāzera ablācijas iekārta (2012),
- Lāzeru ablācijas sistēma: Perkin Elmer ICP-MC sistēmas Elan DRC-e papildus aprīkojuma lāzera ablācijas iekārta (2012),
- Videokamera Panasonic HC-V720 ar atmiņas karti (2013),
- Portatīvais dators Pavilion, 6 gab.) (2013),
- Planšetdators Samsung Galaxy (16 gab.) (2013)

Katru gadu tiek atjaunotas laboratorijas darbos nepieciešamas ierīces, tādas kā: elektriskās plītiņas, svāri, stikla trauki u.c., kā arī regulāri tiek iepirktas ķīmikālijas. Kaut arī fakultāte arvien lielākus līdzekļus iegulda infrastruktūras attīstībā, jāatzīmē, ka līdzekļi modernas zinātniskās aparatūras iegādei dažos virzienos joprojām ir nepietiekoši.

Fakultātes administrācija ir neliela – dekāns, izpilddirektors un sekretāre. Tehniskais personāls fakultātē ir salīdzinoši liels (10 -15cilvēki), jo tam jānodrošina relatīvi liels apjoms laboratorijas darbu, studiju kursu un pētniecības darbi.

LU Ķīmijas fakultātes Studentu pašpārvaldei ir atsevišķa telpa pastāvīgā lietošanā. Resursi Ķīmijas fakultātes Studentu pašpārvaldes darbībai nāk no LU budžeta un sponsoru avotiem.

Viens no pašnovērtējuma procesa elementiem ir finansu resursu izlietojuma kontrole, kas katru gadu tiek veikta projektu un fakultātes līmenī un ko pārbauda auditori. Budžeta līdzekļu izlietošana tiek apspriesta Fakultātes domē. Izpilddirektors ir tas, kurš darbojas ar mācību un administratīvajiem uzdevumiem atbilstoši fakultātes budžetam, sadarbojoties ar LU Finanšu un grāmatvedības departamentu.

Kopumā izvērtējot pašreizējo situāciju var secināt, ka ķīmijas programmās studējošo rīcībā esošās telpas un cita infrastruktūra ir atbilstoša, lai nodrošinātu Programmu sekmīgu realizāciju.

**Studiju atbalsta sistēma.** Studentiem ir laba tiešā saskare ar fakultātes administrāciju un pasniedzējiem ne tikai semināru, praktisko nodarbību, bet arī noslēguma darba izstrādes laikā. Studiju programmas ietvaros konsultācijas sniedz programmas direktors, dekāns, pasniedzēji, fakultātes katedru vadītāji un tehniskais personāls. Studentiem pastāv iespēja konsultēties ar jebkuru

pasniedzēju noteiktos konsultāciju laikos vismaz 2 stundas nedēļā, vai arī citos laikos, kas ir pieņemams abām pusēm, īpaši noslēguma jeb maģistra darba) izstrādes laikā. Docētāju konsultāciju laiku saraksts ir studentiem publiski pieejams. Lai kontaktētos ar akadēmisko personālu par jautājumiem, kas rodas mācoties konkrēto kursu, tiek lietota arī e-studiju vide. Papildus visiem docētājiem ir arī vienota e-pasta adrese <vārds.uzvārds>@lu.lv, un studenti to var lietot tiešai saziņai ar docētājiem. Katra studentu grupa parasti izveido kopīgu e-pasta adresi, uz kuru docētāji var sūtīt informāciju grupai. Akadēmiskais personāls studentiem palīdz un viņus konsultē semestra laikā, starprezultāti tiek pārbaudīti lai nodrošinātu gan studiju programmas rezultātu sasniegšanu plānotajā laikā, gan augstu studiju motivāciju.

Papildus tiešajiem kontaktiem katra jauna semestra sākumā tiek organizētas kopīgās studentu sanāksmes, kurās studenti saņem informāciju par detalizētu studiju plānu (lekcijām, semināriem, praktiskām nodarbībām, vieslektoriem, praktiskām nodarbībām uzņēmumos u.tml.), bibliotēkas jaunumiem, iespējām studēt apmaiņas programmās (piemēram, *Erasmus*), kā arī piedalīties ar referātiem dažādās konferencēs. Programmas direktors studējošos atbalsta, veicot regulāras pārrunas ar studentu grupām vai individuāli par problēmām, kas radušās mācību procesā.

Tiem studentiem, kuri nav nokārtojuši eksāmenu, ir iespēja vēlreiz kārtot eksāmenu. Sesijas laikā eksāmenu katrs var kārtot trīs reizes (trešo reizi eksāmenu kārtot pie komisijas, kas sastāv no trim akadēmiskā personāla locekļiem un kuru apstiprina dekāns). Komisiju nedrīkst vadīt pasniedzējs, pie kura students kārtojis eksāmenu iepriekšējās reizēs.

Ja studentiem ir iebildumi pret pasniedzēju attieksmi, vai ir iebildumi par eksāmenu atzīmi, viņi var iesniegt motivētu pieteikumu Programmas direktoram vai fakultātes dekānam. Ja studentus neapmierina gala pārbaudījuma (maģistra darba) vērtējums, viņiem ir tiesības iesniegt apelācijas prasību LU mācību prorektoram. Līdz šim šādi iesniegumi (sūdzības par eksāmenu atzīmēm un maģistra darba vērtējumu) Programmas realizācijas laikā nav saņemti.

Studenti pamatā ir nodrošināti ar nepieciešamo izdales materiālu, jo akadēmiskais personāls informāciju sniedz dažādos veidos, piemēram, tieši kopējot un izdalot informatīvo materiālu (t.sk. dažādus testus un uzdevumus) nodarbību laikā, vai arī organizē materiālu izdali elektroniskā (*pdf* - failu) veidā (studentu izveidotā e-pastā vai LU e-studiju *Moodle* sistēmā).

Studentiem ir iespējas saņemt informāciju, konsultēties un saņemt atbalstu arī LU Studentu Servisā (<http://www.lu.lv/ss/>). Šī servisa mērķis ir nodrošināt centralizētus pakalpojumus studentiem, sniedzot informāciju un konsultācijas par studiju iespējām un kārtību LU, informējot par stipendiju fondiem un kredītu iespējām, izsniedzot izziņas par studenta statusu, sekmēm un citiem studiju datiem, palīdzot risināt sociālos jautājumus.

Īpaša uzmanība tiek pievērsta pirmkursniekiem un viņu adaptācijai Universitātē. Universitātes Studentu servisa centrs septembrī piedāvā speciālus kursus un centra padomdevēji darbojas cauru gadu. Lai samazinātu studentu atbirumu, 2012./2013.gadā Ķīrijas fakultātē tika izveidota kuratoru sistēma 1.kursa studentiem. Tiek organizētas 5- 6 studentu grupas un katrai grupai ir divi kuratori (padomdevēji): viens docētājs un viens maģistrants vai doktorants. Viņi organizē regulāras tikšanās, lai apspriestu studiju problēmas, iepazīstinātu studentus ar fakultātes pētniecības grupām, u.tml. Šāda kuratoru sistēma ir veicinājusi otrā kursa studentu iesaistīšanos fakultātes zinātniskajā darbā, bet studentu atbirums ir maz izmainījies. 2013./2014. ak.gadā aktīvi darbojas studentu centralizēta mentoru sistēma un iepriekšējās kuratoru sistēmas nozīme mazinājās.

## **1.8. Sadarbības iespējas Latvijā un ārzemēs attiecīgā studiju virziena ietvaros**

***Sadarbība ar LU fakultātēm un institūcijām.*** Ķīrijas studiju programmas lielā mērā ir integrētas ar citām LU studiju programmām, un tās tiek realizēta ciešā sadarbība ar citām LU struktūrvienībām. Sadarbība starp Dabaszinātņu bakalaura programmām LU balstās uz “Vispārējo Dabaszinātņu Moduli” kas izveidots ESF projekta ietvaros. no Vienas dabaszinātņu specialitātes Bakalaura programma studentiem ir jāapgūst 2 - 3 kursus (katrs 5 KP) no citām specialitātēm.

Ķīmijas studenti mācās: *Bioloģiju, Fiziku Dabaszinātēm un Vides zinātņi*. Daudzi citu fakultāšu: Fizikas un matemātikas, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu, Bioloģijas, kā arī Medicīnas fakultātes studenti – mācās *Ķīmiju, Organisko ķīmiju* un dažādus citus ar ķīmiju saistītus kursus. Fakultātes docētāji A.Priksāne un A.Vīksna lasa ķīmijas kursus angļu valodā ārzemju plūsmas studentiem Medicīnas fakultātes Medicīnas profesionālajā studiju programmā.

Ķīmijas Bakalaura programmas studentiem programmas C daļā ir iespēja apmeklēt izvēles studiju kursus, ko piedāvā visas LU fakultātes, ja viņiem ir nepieciešamās priekšzināšanas šīm studijām. Pašlaik citu LU fakultāšu (piem., Bioloģijas fakultātes, Fizikas un matemātikas u.c.) docētāji docē atsevišķus kursus Ķīmijas programmā. Jaunais Dabaszinātņu akadēmiskais centrs Torņakalnā paplašinās iespējas kopīgu dabaszinātņu studiju programmu veidošanā.

Ķīmijas maģistra un doktora programmu ietvaros arī notiek sadarbība ar citām fakultātēm. Maģistrantūras studenti var izvēlēties arī studiju kursus no citu LU Dabaszinātņu programmu piedāvājuma, piemēram, no Vides zinātņu, Uzturzinātnes un Fizikas maģistra studiju programmām, ja viņiem ir atbilstošas priekšzināšanas. Maģistrantūras un doktorantūras studenti sadabojas zinātnisko pētījumu jomā ar LU Cietvielu fizikas institūtu (Dokt. Cēbers, dokt.G.Vaivars), ar Ķīmiskās fizikas institūtu radiācijas ķīmijas un nanotehnoloģiju jomā (dokt. G.Ķizāne, dokt. D.Erts u.c.), Vēstures institūtu (dokt. G.Zariņa) un Atomu Spektroskopijas institūtu (dokt. A. Skudra). Plaša un ilgstoša sadarbība ir ar Vides zinātņu katedru (prof. M.Ķļaviņš) jonu šķidrums toksicitātes pētījumos, kūdras īpašību u.c. pētījumos.

#### ***Sadarbība ar Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāti un citām augstskolām***

Sadarbība starp LU un RTU ir iedibināta daudzus gadus atpakaļ, un pašreizējā vienošanās ir parakstīta 2011.gadā. LU Ķīmijas fakultātei ir cieša sadarbība ar Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāti. Šās vienošanās ietvaros LU Bakalaura programmas studenti ar studiju programmas direktora vai Ķīmijas studiju programmu padomes piekrišanu var apmeklēt atsevišķus kursus vai studiju moduļus RTU.

Sadarbība starp LU un RTU notiek arī programmu pilnveides jomā, visbiežāk caur konsultācijām. Regulāri tiek organizētas kopīgas sanāksmes un viedokļu apmaiņa starp docētājiem konferencēs un semināros. Profesors V. Kampars un profesore S. Čornaja no RTU ir iesaistīti LU Ķīmijas profesoru padomē. Kopā ar Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāti tiek organizētas konferences: Valdena Simposijs un EcoBalt.

Mičiganas universitātes profesors E.Vedējs jau vairākus gadus lasa vieslekcijas kopā abu augstskolu studentiem organiskā sintēzē.

Sadarbība notiek, veicot Bakalaura un maģistra darbus organiskajā sintēzē (doc.I. Klimenkovs) un neorganiskajā ķīmijā - RTU Neorganiskās ķīmijas institūtā (asoc.prof. A.Actiņš, prof. A.Vīksna u.c.). Cieša sadarbība ir Bakalaura programmas kursa „Lielmolekulārie savienojumi” ietvaros, kā arī zinātniskā jomā polimēru kompozītmateriālu izpētē ar RTU Polimērmateriālu institūtu (Dr.habil.ing.sc. M. Kalniņš un Dr.ing.sc. J. Zicāns).

Sadarbība ar RTU notiek arī iesaistot speciālistus Bakalaura, maģistra un īpaši doktora darbu recenzēšanā. Asoc. prof. M. Drille no RTU katru gadu recenzē darbus Analītiskās ķīmijas jomā, Profesors Kampars, profesors Strakovs un profesors Kokars ir recenzenti vairākiem pēdējos gados aizstāvētajiem doktora darbiem. L.Orola ir aizstāvējusi doktora disertāciju RTU Ķīmijas zinātniskajā padomē. Kopā ar RTU ir uzveidota arī Doktorantūras skola atomspektroskopijā.

Ķīmijas Bakalaura un maģistra studiju programmas ir akreditētas gan LU, gan RTU. Ķīmijas studiju mērķi un uzdevumi ir formulēti abās akreditētajās studiju programmās. Daļēji atšķirīgais programmu saturs nodrošina beidzēju iekļaušanos dažādos darba tirgus segmentos. LU beidzēji tiek nodarbināti pētniecības iestādēs un kvalitātes kontroles laboratorijās, bet RTU beidzēji ir vairāk orientēti uz ķīmisko rūpniecību. Detalizētāks programmu salīdzinājums dots bakalaura programmas aprakstā.

Sadarbība notiek arī ar Daugavpils Universitātes (DU) Matemātikas un dabas zinātņu fakultāti Ķīmijas didaktikas un Dabas zinātņu jomās. Asociētais profesors M. Gorskis no Daugavpils Universitātes ir iesaistīts Ķīmijas Promocijas padomē un arī darbojas kā doktorantūras studentu vadītājs LU. DU arī ir atvērta Ķīmijas Bakalaura studiju programmu. Programmā ir divi apakšvirzieni: atjaunojamo resursu ķīmija un bioanalītika. Asociētais profesors J. Švirksts kā viesprofesors DU docē vairākas daļas no Neorganiskās un Vispārīgās Ķīmijas kursiem (kopā ~ 20 stundu apmērā).

Sadarbība Ķīmijas didaktikas jomā notiek arī ar Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības akadēmiju (prof. J. Gedrovics, asoc.prof. Cēdere).

Citu Latvijas augstskolu studenti var apgūt LU kursus kā viesstudenti un iegūt kredītpunktus (<http://www.lu.lv/par/dokumenti/noteikumiunkartibas/noteikumi-par-lu-viesstudentu-no-latvijas-augstskolam/>, Noteikumi par viesstudentiem).

**Sadarbība ar darba devējiem.** Visos programmu līmeņos notiek sadarbība ar LU institūtiem: Cietvielu fizikas institūtu, Fizikālās ķīmijas institūtu u.c., izstrādājot pētniecības projektus un Bakalaura, maģistra un doktora darbus. Bakalaura un maģistrantūras programmu studenti katru gadu savus noslēguma darbus izstrādā ne tikai LU, bet arī zinātniskajos institūtos un firmās: Latvijas Organiskās sintēzes institūtā, Koksnes Ķīmijas institūtā, uzņēmumā "Rīgas ūdens", Inovatīvo biomedicīnas tehnoloģiju institūtā, RTU Neorganiskās ķīmijas institūtā, kā arī sadarbībā ar firmām "Preiļu siers", a/s "Grindekss", a/s „Olainfarm”, Valsts Tiesu ekspertīžu biroju, Valsts policijas kriminālā dienesta departamentu, Valsts mežu institūtu „Silava” un citā iestādēm. Šo noslēguma darbu izstrādi parasti vada šo iestāžu speciālisti kopā ar fakultātes docētājiem. Īpaši plaša sadarbība Doktorantūras studijās ir tieši ar OSI (doktorantu vadītāji Ķīmijas dotori: A.Soboļevs, A. Krauze, A.Jirgensons, I. Ignatoviča, P. Arsenjans, S. Beļakovs, A. Mišņevs, u.c.), un ar Koksnes ķīmijas institūtu (vadītāji: doktore T. Dižbite, profesors A.Treimanis u.c.). Bakalaura, maģistra un doktora darbu recenzēšanā arī tiek iesaistīti zinātnieki no visdažādākajām iestādēm. Šāda sadarbība ļauj vieglāk novērtēt darba tirgus prasības un attīstības virzienus.

### **Sadarbība ar līdzīgām programmām ārzemēs (dota sadaļā 1.15.)**

#### **Sadarbība ar skolām**

Ķīmijas fakultātei ir ilgstošas tradīcijas sadarbībā ar skolām. Informācija par visām darbībām ir pieejama skolotājiem un skolēniem Fakultātes interneta vietnē: <http://www.kdc.lu.lv/skoleniem/>. Skolēniem ir sagatavots arī informācijas buklets (skat. Pielikumu)

Jau vairāk kā piecus gadus attīstās sadarbība ar rajonu pašvaldībām Jauno ķīmiku skolas organizēšanā. 2013./2014. gadā darbojās desmit Jauno ķīmiku skolas – Valmierā, Dobelē, Ventspilī, Limbažos, Rīgā, Saldū, Liepājā, Kuldīgā, Talsos un Jēkabpilī. Šis skaits varētu pieaugt, bet Fakultātes kapacitāte tomēr ir ierobežota, jo ikmēneša nodarbības prasa ne tikai materiālos resursus, bet arī lielus cilvēkresursus. Šo skolu beidzēji sekmīgi studē Fakultātē un vairāki no viņiem jau ir iesaistīti šo skolu nodarbībās. Jauno ķīmiku skolas un arī citi skolēnu pasākumi tiek organizēti ar a/s „Grindeks” finansiālo atbalstu.

Gan docētāji, gan studenti viesojas arī Latvijas skolās ar lekcijām, informējot par Ķīmijas fakultāti un pieejamajām studiju programmām, papildinot to ar interesantu ķīmijas eksperimentu demonstrējumiem. Fakultātes akadēmiskais personāls un studenti organizē Valsts Ķīmijas olimpiādes 2.un 3.posmu un trenē Latvijas skolēnu komandu dalībai Baltijas un pasaules Ķīmijas olimpiādēs. Jau vairāk nekā divdesmit gadus skolēniem tiek organizēta Skolēnu zinātnisko darbu konference sadarbībā ar IZM. Fakultātes personāls vada ķīmijas sekciju. Skolēniem tiek piedāvātas iespējas nākt uz fakultāti veikt pētījumus docētāju un doktorantu uzraudzībā.

Katru gadu ar sponsoru atbalstu tiek organizēts Jauno ķīmiķu konkurss ar 3 neklātienes un vienu klātienes kārtu. 2013./ 2014. gadā konkurss notika jau septīto reizi un tajā kopā piedalījās vairāk kā 100 skolēni.

Akadēmiskais personāls organizē seminārus un lekcijas vasaras nometnē „Alfa” kas izveidota dabaszinību olimpiāžu un konkursu medaļniekiem.

Ķīmijas fakultātes docētāji regulāri piedalās arī dažādos skolotāju semināros un konferencēs.

### 1.9. Studiju virzienam atbilstošās studiju programmas

6. tabula. Studiju virzienam atbilstošo studiju programmu uzskaitījums

### 1.10. Studiju virziena īstenošanā iesaistītais akadēmiskais personāls

Nr. p.k.	Studiju programmas nosaukums	Studiju programmas kods	Studiju programmas īstenošanas ilgums (gadi)	Studiju veids, forma (PLK, NLK, NLN)	Studiju apjoms (KP)	Iegūstamais grāds un/ kvalifikācija	Programmas direktors
1.	Ķīmijas bakalaura akadēmiskā studiju programma	43440 (LU 21212)	3	PLK	120	Dabaszinātņu bakalaura grāds ķīmijā	Asoc.prof. J.Švirksts
2.	Ķīmijas maģistra akadēmiskā studiju programma	45440 (LU 21202)	2	PLK	80	Dabaszinātņu maģistra grāds ķīmijā	Asoc. prof. A.Priksāne
3	Ķīmijas doktora studiju programma	<b>51440</b>	3 4	PLK NLK	144	Doktora grāds ķīmijā	Prof. A.Vīksna

Akadēmiskā personāla sastāvu veido LU Ķīmijas fakultātes pilna laika un daļslodzes pasniedzēji. Ķīmijas Bakalaura, Maģistra un Doktora programmās iesaistīto docētāju kvalifikācija ir ļoti augsta. Lielākā daļa visu kursu docētāji ir ievēlēti un visiem, izņemot lektoros, ir doktora grāds ķīmijā. Lektoriem ir ķīmijas maģistra grāds.

6. Tabula. Fakultātes akadēmiskais personāls 2013./2014. akadēmiskajā gadā

Amats	Skaitis	
	Pilnslodzes	Daļslodzes
Profesori	4	1
Asociētie profesori	7	2
Docenti	4	3
Lektori	2	
Vadošie pētnieki	2	

Lielākā daļa docētāju piedalās gan bakalaura, gan maģistra programmas realizācijā, profesori un daļa asociēto profesoru – ķīmijas doktora programmas realizācijā. Lielākā daļa no docētājiem docē ķīmijas kursus citu fakultāšu studiju programmās *Ķīmija, Neorganiskā Ķīmija, Organiskā Ķīmija, Analītiskā Ķīmija, Fizikālā Ķīmija, Medicīnas Ķīmija, Pārtikas ķīmija, Vides bioķīmija un toksikoloģija* utt.).

Dažu kursu docēšanā 2013./2014. Gadā tiek piesaistīti kā stundu pasniedzēji arī Ķīmijas fakultātes un zinātnisko institūtu vadošie pētnieki – nozares speciālisti, piemēram vad. pētniece

Dr.chem.L.Orola (ĶF), pētnieks A.Bērziņš, pētnieks Dr.chem, K.Veldre, vad. pētnieks G. Bebris – ilgadēja darba pieredze Valsts tiesu ekspertīžu birojā.

2013./2014. Gadā divi no ievēlētiem docētājiem nepiedalījās mācību procesā ģimenes apstākļu dēļ (asoc.profesore S.Ābele (Norvēģijā), doc. Osīte (dekrēta atvaļinājumā). Tāpēc laboratorijas darbu vadīšanai, galvenokārt, neķīmijas specialitāšu studentiem tika pieņemti stundu pasniedzēji – laboratorijas vadītāja S.Pakule, mācību metodiķes E.Ērmane un doktoranti A.Zariņš, L.Avotiņa. M. Lauberts, L.Roze. Laboratorijas darbu vadīšanā tika iesaistīti arī citi doktoranti, kas apguva pedagoģisko darbu pieredzējušu docētāju vadībā.

Bakalaura programmā arī citu nozaru kursus māca augsti kvalificēti nozares speciālisti (akadēmiķis profesors Siliņš, docents Spuņģis, lektors R.Bēts u.c)

Organizatoriskos jautājumus, t.sk., nodarbību plānojumu un sadarbību ar studentiem, risina programmas direktors, kopā ar Ķīmijas fakultātes dekānu un sekretāri, kas uztur kontaktus ar LU administrācijas struktūrām.

Fakultātes akadēmiskais personāls regulāri paaugstina savu kvalifikāciju. Akadēmiskā personāla profesionālo pilnveidi nodrošina piedalīšanās daudzos pētniecības projektos un konferencēs, zinātnisko rakstu publicēšana.

Akadēmiskā personāla attīstības plāns balstās uz virkni Jauno ķīmijas doktoru: gan tādu, kuri promocijas darbus aizstāvēja 2012. Gadā (V. Rudoviča – analītiskā ķīmija, E.Pajuste – radiācijas ķīmija). V.Rudoviča tika ievēlēta docenta amatā 2013.gadā.



*Studiju virziena īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla saraksts*

	<b>VĀRDS UZVĀRDS</b>	<b>GRĀDS/ KVALIFIKĀCIJA</b>	<b>AMATS</b>	<b>IEVĒLĒŠANAS VIETA</b>	<b>ĪSTENOJAMIE STUDIJU KURSI UN MODUĻI</b>
1.	<i>Andris Actiņš</i>	Dr.chem.	Profesors	LU	Fizikālā ķīmija I (daļa, BSP) Fizikālā ķīmija II (daļa, BSP) Datu apstrādes metodes ķīmijā (MSP) Rentgenmetodes ķīmijā (MSP) Tiesu ķīmija (MSP)
2.	<i>Iveta Ancāne</i>	Dr.chem	Docente	LU	Neorganiskā ķīmija I (daļa, BSP) Neorganiskā ķīmija II (daļa, BSP)
3.	<i>Zenta Balcerbule</i>	Mag.chem.	Lektore	LU	Praktiskā analītiskā ķīmija (daļa, BSP) Paraugu sagatavošana analītiskajā ķīmijā (daļa, MSP) Gaisa un augsnes analīze (MSP) Spektrometriskās analīzes metodes (MSP) Instrumentālās analīzes metodes (daļa, BSP)
4.	<i>Agris Bērziņš</i>	Mag. Chem.	Pētnieks	LU	Atomu un molekulu struktūra (BSP) Kinētika un katalīze (daļa, BSP)
5.	<i>Raivis Bēts</i>	Matemātikas maģistrs	Lektora p.i.	LU	Augstākā matemātika I (BSP) Augstākā matemātika II (BSP)
6.	<i>Ruta Gigele</i>	Mag.chem.	Lektore	LU	Praktiskā analītiskā ķīmija (daļa, BSP) Ūdens analīze (daļa, MSP) Instrumentālās analīzes metodes (daļa, BSP)
7.	<i>Jānis Ģībietis</i>	Dr. chem.	Docents	LU	Analītiskā ķīmija I (daļa, BSP) Analītiskā ķīmija II (daļa, BSP)
8.	<i>Ida Jākobsons</i>	Dr.chem.	Asoc. profesore	LU	Vispārīgā pārtikas ķīmija (BSP)
9.	<i>Valdis Kalķis</i>	Dr.habil.chem.	Profesors	LU	Lielmolekulārie savienojumi (BSP) Sadzīves ķīmija (BSP)
10.	<i>Igors Kļimenkovs</i>	Dr.chem.	Docents	LU	Organiskā ķīmija I (daļa, BSP) Organiskā ķīmija II (daļa, BSP)

					Organisko savienojumu pētīšanas metodes (daļa, BSP) Stereokīmija (MSP) Kodolu magnētiskā rezonanse (MSP)
11.	<i>Gunta Ķizāne</i>	Dr.chem.	Vad. pētniece	LU	Energoietilpīgā ķīmija (BSP)
12.	<i>Jāzeps Logins</i>	Dr.chem.	Docents	LU	Bioloģiskā ķīmija (daļa, BSP) Organiskā ķīmija II (daļa, BSP) Organisko savienojumu pētīšanas metodes (daļa, BSP) Ķīmijas informācija un zinātniskās pētniecības pamati (BSP) Dabasziedu ķīmija (MSP)
13.	<i>Pēteris Mekšs</i>	Dr.chem.	Asoc. profesors	LU	Vispārīgā ķīmija (daļa, BSP) Hromatogrāfijas metodes daļa (BSP) Hromatogrāfija (MSP) Masspektrometrija (BSP)
14.	<i>Ilva Nakurte</i>	Dr. chem.	Vad. Pētnieks	LU	Hromatogrāfijas metodes (daļa, BSP) Bioanalītiskās un farmaceitiskās analīzes (MSP)
15.	<i>Agnese Osīte</i>	Dr. chem.	Docente	LU	Analītiskā ķīmija I (daļa, BSP) Analītiskā ķīmija II (daļa, BSP) Vispārīgā ķīmija (daļa, BSP)
16.	<i>Liāna Orola</i>	Dr. chem.	Pētnieks	LU	Fizikālā ķīmija II (daļa, BSP) Cieto materiālu fizikālā ķīmija (MSP)
17.	<i>Silvija Pastare</i>	Dr. chem.	Asoc. profesore	LU	Analītiskā ķīmija I (daļa, BSP)
18.	<i>Anda Prikšāne</i>	Dr.chem.	Asoc. profesore	LU	Bioloģiskā ķīmija (daļa, BSP) Organiskā sintēze I (daļa, MSP) Organisko savienojumu pētīšanas metodes (daļa, BSP) Ķīmiskā toksikoloģija (MSP)
19.	<i>Ženija Roja</i>	Dr.med.	Asoc. profesore	LU	Darba aizsardzība (BSP)
20.	<i>Vita Rudoviča</i>	Dr. chem.	Pētniece	LU	Analītiskā ķīmija I (daļa, BSP)
21.	<i>Ilze Ruža</i>		Lektors	LU	Angļu valoda dabaszinātņu speciālistiem I (BSP)
22.	<i>Andrejs Siliņš</i>	Dr.hab.phys.	Profesors	LU	Fizika dabas zinātnēm (BSP)
23.	<i>Andris Spricis</i>	Dr.chem.	Vad.pētnieks	LU	Neorganiskā ķīmija I (daļa, BSP) Neorganiskā ķīmija II (daļa, BSP)

					Dabas resursu un lietišķā ķīmija (BSP)
24.	<i>Voldemārs Spunģis</i>	Dr.biol.	Asoc. profesors	LU	Bioloģija
25.	<i>Edgars Sūna</i>	Dr.chem.	Asoc. profesors	LU	Ievads medicīnas ķīmijā (MSP) Organiskā sintēze I (daļa, MSP) Organiskā sintēze II (MSP) Organiskā sintēze III (MSP)
26.	<i>Jānis Švirksts</i>	Dr.chem.	Asoc. profesors	LU	Neorganiskā ķīmija I (daļa) (BSP) Neorganiskā ķīmija II (daļa) (BSP) Neorganiskā ķīmija (MSP) Koordinācijas ķīmija (BSP) Kristālķīmija (BSP)
27.	<i>Guntars Vaivars</i>	Dr.chem.	Docents	LU	Kinētika un katalīze (daļa, BSP) Cietvielu jonika (MSP)
28.	<i>Kaspars Veldre</i>	Dr. chem.	Pētnieks	LU	Kinātika un katalīze (daļa, BSP) Datoru lietošana ķīmijā (BSP)
29.	<i>Artūrs Vīksna</i>	Dr.chem.	Profesors	LU	Modernās analīzes metodes (MSP) Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (daļa, MSP) Ūdens analīze (daļa, MSP) Gaisa un augsnes analīze (daļa, MSP) Inovāciju procesi ķīmijā (MSP) Metroloģija ķīmijā (MSP) Elektroķīmiskās analīzes metodes (daļa, MSP) Instrumentālās analīzes metodes (daļa, BSP)
30.	<i>Andris Zicmanis</i>	Dr.habil.chem.	Profesors	LU	Organiskā ķīmija I (daļa, BSP) Organiskā ķīmija II (daļa, BSP) Organisko savienojumu spektroskopija (BSP) Organiskā ķīmija (MSP) Heterocikliskie savienojumi (BSP) Organiskā sintēze I (daļa, MSP) Organisko vielu iegūšanas metodes (BSP)
31.	<i>Donāts Erts</i>	Dr.chem.	Asoc.profesors	LU	Skenējošā mikroskopija (MSP) Nanoķīmija (BSP)
32.	<i>Vadims Bartkevičs</i>	Dr.chem.	Asoc.profesors	LU	Pārtikas produktu analīze (MSP)

34.	<b>Kristaps Jaundzems</b>	Dr.chem	docents	RTU	Kodolu magnētiskā rezonanse daļa (MSP)
-----	-------------------------------	---------	---------	-----	--

**Akadēmiskā personāla atlases politika** tiek pielietota sakarā ar nepieciešamību programmas īstenošanā iesaistīt gan kvalificētus speciālistus - LU pasniedzējus, un arī vieslektoros – Latvijas vadošos speciālistus. Akadēmiskā personāla sastāvu, atbilstoši programmas mērķiem un uzdevumiem, nosaka un apstiprina Ķīmijas fakultātes Dome. Profesorus un asociētos profesorus ievēl Profesoru padome. Akadēmiskā personāla zinātniskās pētniecības darbs ir cieši saistīts ar studiju kursiem, ko viņi māca. Programmas personāla izvēlē un ievēlēšana balstās uz atklātu konkursu, kurā tiek izvērtēti gan pedagoģiskā, gan zinātniskā darba pieredze ([http://www.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/dokumenti/nolikumi/amati.pdf](http://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/dokumenti/nolikumi/amati.pdf)).

Akadēmiskā personāla zinātniskā un akadēmiskā darba izvērtēšana tiek veikta ik pa 6 gadiem. Periodiskais ievēlēšanu process akadēmiskos amatos arī ir viens no faktoriem, kas nodrošina kvalificētu docētāju atlasī un programmas kvalitāti.

Noteicošie kritēriji vieslektoru un stundu pasniedzēju izvēlē ir kompetence, zināšanas, praktiskā pieredze, kā arī spējas savas zināšanas nodot citiem. ĶF pamatnostādne ir tā, ka ir jāatbalsta augsti kvalificētu speciālistu vai mācību spēku turpmāka piesaiste Programmu īstenošanai uz nepilnu darba laiku no vietējām institūcijām nosacījumu, ka šie speciālisti ne tikai nolasa lekcijas, bet ir gatavi dot ieguldījumu fakultātes zinātniskā darba un akadēmiskā darba attīstībā.

Profesionālās kvalifikācijas celšanai un studiju programmu pilnveidošanai akadēmiskais personāls regulāri piedalās dažādosursos un arī profesionālajās konferencēs (sk. akadēmiskā personāla CV). ĶF darbu personāla atlases, atjaunošanas, apmācības un attīstības politiku ietekmē daudzi faktori:

- darbs ar perspektīvajiem doktorantiem, kurš aizsākas jau maģistra studijās;
- pasniedzēju motivācija, lai iegūtu attiecīgo akadēmisko kvalifikāciju;
- iespēja izmantot radošo atvaļinājumu, lai paaugstināti kvalifikāciju ārvalstu universitātēs;
- personāla atjaunošanas un piesaistes plānu īstenošanas ilgtermiņa prognoze, kas saistīta ar ievēlēšanas termiņiem.

### **1.11. Studiju virziena īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla pētnieciskā darbība**

Regulāri tiek izvērtēts akadēmiskā personāla zinātniskais un akadēmiskais darbs. Publikācijas, referāti un projekti kalpo kā atskaites sistēma docētāju intensīvajam pētniecības darbam. Akadēmiskā personāla pētnieciskā darbība, viņu piedalīšanās Latvijas Zinātnes Padomes (LZP) projektos un starptautiskajos projektos pozitīvi mijiedarbojas ar studiju procesu. Akadēmiskā personāla zinātniskās pētniecības darbs ir svarīga sastāvdaļa programmas mērķu sasniegšanā. Programmu docētāji ir iesaistīti 3 valsts nozīmes pētniecības centros:

- Nanostrukturēto un daudzfunkcionālo materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju Valsts nozīmes pētniecības centrs (A.Vīksna, V.Kaļķis, A.Zicmanis, J.Švirksts, G.Ķizāne, D.Erts);
- Lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas Valsts nozīmes pētniecības centrs (I.Jākobsons un līdzstrādnieki);
- Enerģijas un vides resursu ieguves un ilgtspējīgas izmantošanas tehnoloģiju Valsts nozīmes pētniecības centrs (A.Actiņš)

Ķīmija Fakultātē reģistrēto projektu finanses sk. tabulā 2.

*7.tabula. 2010.-2013. gada pētniecības projekti (reģistrēti Ķīmijas fakultātē (LVL))*

Gads	LZP grants	LZP sadarbības projekti	Nacionālās pētnieciskās programmas	LU attīstības projekti	ERAF	Starptautiski projekti + COSTA		Līgumi
<b>2008</b>	37597	5187	43000	55980		0	1500	

<b>2009</b>	55897	3289	28900	0		0	1500	
<b>2010</b>	41184	0	16708	0	3500	540	1500	250
<b>2011</b>	41184	0	15000	0	89620	15850		4550
<b>2012</b>	41184	0	16700	0	124440	41730	32500	10337
<b>2013</b>	0	0	16625	0	14280	41645	3250	24040

Ķīmijas fakultātē 2013/2014. akad. gadā uzsākta rinda jaunu projektu: Bioloģiski aktīvo sastāvdaļu preparatīva izdalīšana no augu daļām (asoc.prof. I. Jākobsone, 2013-2014); Aktīvās farmaceitiskās vielas Lenalidomīds kristalizācijas izpēte, jaunu kristālisko formu meklējumi un formu kristāliskās struktūras noteikšana (prof. Actiņš, 2014); Jaunas zinātniskās grupas izveide daudzozaru pētījumam par graudaugu vietējā selekcijas materiāla izvērtēšanu pēc tā diētiskā potenciāla raksturojošiem rādītājiem un izmantošanas iespējām hronisku zarnu slimību prevencijā (ESF, asoc.prof. I.Jākobsone, 2013-2014); Jaunu otrās paaudzes antineoplastisko tirozīna kināžu inhibitoru kristalizācijas un mehanokīmiskas iegūšanas tehnoloģiju izstrāde (ERAF, 2014, vad.petn. L.Orola); Polimēru membrānu ar nekarsējamu nanomateriālu piedevām iegūšanas metodikas izstrāde to ražošanas procesa nodrošināšanai (ERAF, 2014, doc.Vaivars); Polimēru membrānu un jonu šķidrums ar litija sāļiem sintēze un izpēte (LZP, 2014, doc.Vaivars), GX-EG2 kristalizācijas izpēte, jaunu kristālisko formu meklējumi un formu kristāliskās struktūras noteikšana (prof. Actiņš, 2013-2014)

LU ķīmijas fakultātes docētāji piedalās arī citu zinātnisko institūciju koordinētajos pētnieciskajos un akadēmiskajos projektos, Visu studiju līmeņu studenti arī ir aktīvi iesaistīti šajos projektos, pārsvarā izstrādājot savus noslēguma darbus.

Galvenie zinātniskās darbības virzieni Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultātē ir: analītiskā ķīmija, organiskā ķīmija, fizikālā ķīmija un vairākas pētniecības jomas: funkcionālie materiāli un nanotehnoloģijas, ergonomika, pārtikas un farmācijas ķīmija.

Organiskajā ķīmijā nodarbojas ar jonu šķidrumu izpēti - to sintēzi, raksturošanu un to izmantošanu par vidi organiskajā sintēzē unelektrolītiem elektroķīmijā. Pētījumi tiek veikti saskaņā ar ilgtermiņa stratēģisko plānu. Pētniecības partneri ir Tallinnas Tehniskā Universitāte (Igaunija), Boloņas Universitāte (Itālija), Lionas 1.Universitāte (Francija). Galvenie pētniecības uzdevumi ir izstrādāt:

- Jaunus jonu šķidrumus ar mazāku toksicitāti un augstāku bioloģisko noārdīšanos nekā esošajiem;

- Jonu šķidrumus, kas varētu tikt izmantoti gan par reakciju vidi un katalizatoriem vairākās reakcijas (kondensācijas reakcijas, asimetriskās sintēzēs u.c.) vairākkārtīgi bez attīrīšanas;

- Jaunas organisko savienojumu pārvērtības jonu šķidrumsvidē (alkilēšanas, molekulārās pārgrupēšanās reakcijas, dažādas kondensācijas reakcijas, heterociklisko savienojumu sintēze)

Fizikālās ķīmijas pētniecība ir saistīta ar elektroķīmiskām ierīcēm alternatīvai enerģijai. Galvenais virziens ir jonu pārnesē cietvielās. Galvenais uzsvars tiek likts uz protonvadošiem materiāliem, konkrētāk protonu vadošām polimēru membrānām. Jauno materiālu pētījumu pamata ir polimēri uz Nafiona un polisulfonu kompozītiem kopā ar neorganiskām un organiskām piedevām. Arī jonu šķidrums tiek izmantoti kompozītu veidošanai. Kā neorganiskās piedevas tiek izmantotas cirkonija oksīda nanodaļiņas.

Otrs virziens, kas saistīts ar farmācijas uzņēmumiem ir farmaceitiski aktīvo vielu fizikālā ķīmija. Pētījumi tiek veikti sekojošos virzienos:

- Farmaceutiski aktīvo vielu (FAV) kristālisko formu (polimorfo formu, hidrātu, solvātu, sāļu un kokristālu) iegūšana un kristalizācijas apstākļu izpēte;

- Farmaceitiski aktīvo vielu (FAV) kristālisko formu kristāliskā struktūras noteikšana un strukturālo īpatnību izpēte;
- Farmaceitiski aktīvo vielu (FAV) kristālisko formu fizikāli ķīmisko īpašību (stabilitātes, šķīdības, higroskopiskumau.c.) izpēte;
- Farmaceitiski aktīvo vielu (FAV) kristālisko formu kvantitatīvo analīzes metožu izstrāde un pilnveidošana.
- Farmaceitiski aktīvo vielu (FAV) amorfo formu iegūšana, formu fizikāli ķīmisko īpašību izpēte un kvantitatīvo analīzes metožu izstrāde un pilnveidošana.

Pārtikas ķīmijas virziena pētniecība balstās uz Latvijas Pārtikas Tehnoloģiju platformas "FoodforLife" ar ilgtermiņa pētniecības plānu (2008-2020) ar mērķi attīstīt sadarbību starp pārtikas ražotājiem, zinātniekiem un augstākās izglītības iestādēm, lai veicinātu attīstību un ražošanu, jaunu, labāku, konkurētspējīgāku un zinātniski pamatotu produktu izveidi gan vietējam, gan pasaules tirgum, tādējādi nodrošinot augstu kvalitāti, veselīgu un drošu pārtiku, saskaņā ar patērētāju interesēm.

Pētniecība ir vērsta šādos virzienos:

- Bioloģiski aktīvās vielas pārtikas izejvielās un produktos, to funkcionalitāte;
- Pārtika un veselība (pārtikas izejvielu un produktu ķīmiskais sastāvs, pārtikas uzturvērtība);
- Pārtikas nekaitīgums (ieskaitot pārtikas kvalitāti pētniecību, ķīmiskos procesus un pārtikas riskus).

Viena no modernākajām un precīzākajām metodēm, kura tiek izmantota un attīstīta fakultātē ir modernā elementanalīze profesora A.Vīksnas vadībā. Pēdējos gados ICP metodes ir apguvušas un droši izmanto pētījumos jaunās fakultāte zinātnieces E. Ērmane, G. Oša, L.Bauermeistere. Nākotnē ir plānots paplašināt ICP-MS iespējas pievienojot jonu hromatogrāfijas sistēmu, kas ļaus veikt elementu specificēšanu.

**Funkcionālo materiālu un nanotehnoloģijas virziens** tiek veikts Analītiskās un neorganiskās ķīmijas katedrāsadarbībā ar LU Ķīmiskās fizikas un Cietvielu fizikas institūtiem, kā arī RTU Biomateriālu centru. Galvenie pētījumu virzieni ietver nanostrukturēto materiālu (nanocaurulītes, nanopovadi un nanopunkti) ieguvī, izpēti un iespējamo pielietojumu. Citas jomas šajā virzienā ir solārā silīcija piemaisījumu raksturošana ar induktīvi saistītās plazmas masspektrometrijas un lāzeru ablācijas metodēm, kā arī jaunu biomateriālu (dažādi modificētie hidroksilapatīti) sintēze un raksturošana. Papildus esošiem virzieniem tiek strādāts ar citiem funkcionāliem materiāliemkuru pamatā ir termoizturīgi polimēru kompozīti, kas šķērsšūti radiācijas un magnētiskā laukā.

Galvenais pētniecības virziens ergonomikas jomā ir pētniecisko ergonomisko metožu un ergonomiskā riska novērtēšanas metožu attīstība, lai uzlabotu drošībasdarba vietā un produkcijas kvalitātes vadību rūpniecībā (kokapstrāde, ēku un tekstilrūpniecībā) un dažādu nozaru pakalpojumu sfērās.

### **1.12. Studiju virziena īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla nozīmīgākās zinātniskās publikācijas, pētniecības sasniegumi un sagatavotā mācību literatūra pārskata periodā**

Pēdējo desmit gadu nozīmīgāko publikāciju saraksti ir pieejami Ķīmijas fakultātes mājas lapā: <http://www.lu.lv/kf/>. Trīs gadu publikāciju skaitliskie dati doti 8.tabulā. Pilns 2014. gada publikāciju apkopojums vēl nav pieejams.

8.tabulā.. Zinātnisko publikāciju skaits un citi rezultāti 2011.-2013. gadā (Ķīmijas fakultātē)

	2011	2012	2013
Thomson Reuters Web of Science,	18	17	32
SCOPUS	14	13	43

Raksti citos citējamajos zinātniskajos rediģētajos žurnālos un konferenču materiāli	26	29	25
publicētās monogrāfijas <sup>1)</sup>	5	6	3
Citas zinātniskās publikācijas <sup>2)</sup>	2	4	2
6. Patenti/ ieskaitot starptautiskos	2	2	4
7. Konferenču tēzes	60	61	49
8. Raksti, radio un televīzijas raidījumi un populāri zinātniskie žurnāli	4	5	4

<sup>1)</sup> Ietver doktora darbus un monogrāfijas

<sup>2)</sup> Ietver rediģētos konferenču materialus, rakstu krājumus un zinātnisko žurnālu speciālizlaidumus un nerezencētos zinātnisko žurnālu izlaidumus un nerezencētos zinātniskos rakstus, izņemot konferenču tēzes

<sup>3)</sup> Ietver datus līdz novembrim

Docētāju zinātnisko darbību atspoguļo arī LZP ekspertu statuss (A. Zicmanis, A. Vīksna, P. Mekšs, V. Kaļķis, A. Actiņš, S. Ābele, D. Cēdere), 3 dažādas promocijas padomes ietver 6 docētājus (A. Actiņš, V. Kaļķis, P. Mekšs, A. Vīksna, A. Zicmanis). 2 profesori (A. Zicmanis, A. Actiņš) ir dažādu ķīmijas zinātnes žurnālu redkolēģijās, kā anonīmie augstas citējamības žurnālu recenzenti darbojas profesori A. Vīksna, A. Zicmanis, P. Mekšs un V. Kaļķis, kā arī ir bijuši starptautisko konferenču redkolēģijās. Profesors A. Vīksna regulāri recenzē doktora darbus citās Eiropas valstīs un Āfrikā.

2012./2013 akad. gadā Ķīmijas fakultātes docētāji piedalījās starptautiskās konferences *Ecobalt 2012* organizēšanā Rīgā LU (18.-19.oktobris), kurā pulcējās pāri par 70 pētnieku no 5 valstīm. 2013./2014. ak.gadā konference notika Viļņā, kur arī aktīvi piedalījās studenti un docētāji.

Regulāri notiek mācību materiālu atjaunošana un pilnveidošana. Visiem studiju kursiem ir atvērti e-kursi un tajos studenti var saņemt prezentāciju materiālus, laboratoriju aprakstus, semināru uzdevumus, kā arī iesūtīt patstāvīgos darbus un pildīt testus. Tā kā studentu skaits Ķīmijas fakultātē ir samērā neliels, tad iespiestu mācību materiālu sagatavošana ir dārga, un tādēļ tiek veicināta elektronisko mācību materiālu sagatavošana un e- iespēju dažādošana un attīstīšana. Apmēram puse no e-kursiem piedāvā docētāju lekciju konspektus, kuri gadu no gada tiek papildināti un arī modernizēti, jo nozares attīstība norit strauji. Līdz ar to e- studiju mācību materiālu komplekss prasa ne tikai tā uzturēšanu, bet arī pilnveidošanu, piemēram, 2013./2014. gadā ir sagatavoti jauni Ķīmijas Maģistra programmas kursi: *Kodolu magnētiskā rezonanse, Pārtikas produktu analīze, Bioanalītiskās un farmaceitiskās analīzes, Skenējošā mikroskopija*.

Lai paplašinātu apmaiņas studentu un ārzemju studentu uzņemšanas iespējas, apmēram 1/3 kursu ir sagatavoti materiāli angļu valodā un ir izstrādāts plāns pakāpeniskai visas Ķīmijas bakalaura programmas materiālu sagatavošanai un docēšanai angļu valodā. Materiālus angļu valodā labprāt izmanto arī latviešu plūsmas studenti. Sagatavoti laboratorijas darbu materiāli angļu valodā kursā „Instrumentālās analīzes metodes”.

### 1.13. Studiju virziena īstenošanā iesaistītās struktūrvienības

Ķīmijas fakultātes struktūrvienības, kas piedalās studiju virziena un Programmas īstenošanā, un to uzdevumi parādīti 9. tabulā.

9. tabula. Ķīmijas fakultātes struktūrvienības un to uzdevumi

Struktūrvienības	Uzdevumi
------------------	----------



Ķīmijas fakultātes katedras: – Neorganiskās ķīmijas katedra; – Analītiskās ķīmijas katedra; – Organiskās ķīmijas katedra; – Fizikālās ķīmijas katedra.	Atkarībā no ĶF katedru specializācijas, tām ir šādi galvenie uzdevumi Programmas īstenošanā: – sagatavot augsti kvalificētus speciālistus ķīmijas nozarē; – nodrošināt mācību programmu materiālu, mācību grāmatu un citu mācību līdzekļu sagatavošanu (e-kursus u.c.); – priekšlikumu izstrādes studiju programmu izstrādāšanai un pilnveidošanai; – ieinteresēt studentus iesaistīties zinātnisko pētījumu veikšanā; – strādāt pie studiju kursu pilnveides un uzlabošanas, kā arī jaunu studiju kursu izstrādes.
--	--

#### 1.14. Studiju virziena īstenošanā nepieciešamā mācību palīgpersonāla raksturojums

Programmas realizāciju nodrošina 12 palīgpersonāla pārstāvji (sk. 10. tabulu) un to ķīmijas programmu specifika (lekcijas, semināri un laboratorijas darbi, pētnieciskais darbs laboratorijās).

10. tabula. Ķīmijas programmu palīgpersonāla uzdevumi

Amata nosaukums	Skaitis	Galvenie uzdevumi
Laboratorijas vadītājs	4	1. Nodrošināt un vadīt studentu laboratorijas darbu organizēšanu mācību laboratorijās. 2. Nodrošināt pētījumu metožu realizācijas iespējas zinātniski pētnieciskajā darbā. 3. Vadīt laboratorijas darbu metodiku un aprakstu izstrādi, veikt laboratorijas darbu pārbaudi. 4. Nodrošināt ķīmijas laboratoriju sagatavotību darbam, nodrošinot darbus ar nepieciešamo aparatūru, reaģentiem un ķīmiskajiem traukiem. Savlaicīgi organizēt bojātas aparatūras remontu. 5. Rūpēties par ugunsdrošības, elektrodrošības un darba drošības noteikumu ievērošanu un aizsardzības līdzekļu nodrošināšanu. Organizēt katedras personāla regulāras drošības tehnikas instruktāžas.
Studiju metodīķis	2	1. Darbs ar studentiem: 1.1. Konsultēt par studējošā kredītu, studējošā maksas atvieglojumiem, LU struktūru, studiju maksu, transporta kompensācijām, iespējamo eksmatrikulāciju utt.; 1.2. Konsultēt par individuālās studiju programmas / plāna veidošanu; 1.3. Organizēt studentu pierakstīšanos studiju virzieniem / grupām; 1.4. Sagatavot dokumentāciju studiju formu maiņu gadījumos; 2.2. Darbs LU informatīvajā sistēmā (LUIS): 2.1. Sastādīt un ievadīt sistēmā studiju nodarbību sarakstus; 2.2. Sastādīt mācībspēku konsultāciju grafikus; 2.3. Sastādīt studiju plānus semestriem; 2.4. Darbs ar studentu dokumentāciju - sagatavot studiju līgumus un papildvienošanās.
Informācijas sistēmu administrators	1	1. LU rīkojumu attiecībā uz informācijas tehnoloģijām pildīšana

		2. Pārraudzībā esošās datortehnikas uzturēšana kārtībā un materiālu pasūtīšana tās darbībai 3. Programmatūras uzstādīšana, atjaunošana un uzturēšana darba kārtībā
Dabaszinātņu laborants	5	1. Veikt darbam nepieciešamās aparatūras un instrumentu sagatavošanu pirms darba uzsākšanas; 2. Veikt preparātu gatavošanu; 3. Konsultēt studējošos patstāvīgā darba veikšanai; 4. Operatīvi ziņot par novērotajām tehniskajām problēmām, savas kompetences ietvaros veikt to novēršanu; 5. Pārbaudīt un regulēt eksperimentālo, kontroles un mērījumu aparatūru. Rūpēties par kontroles un mērījumu aparatūras un laboratorijas iekārtu darbības precizitāti; 6. Uzturēt un sagatavot laboratoriju darbam;

### 1.15. Informācija par ārējiem sakariem

Nozīmīgu ieguldījumu studiju kvalitātē sniedz starptautiskā sadarbība un iespēja bakalaura maģistra un doktorantūras programmas studentiem apmeklēt studiju kursus un izstrādāt pētnieciskos darbus ārzemju augstskolās.

ERASMUS apmaiņas programmā LU ir parakstījusi vienošanās ar 304 dažādām augstskolām. Šīs „jumta” vienošanās ļauj operatīvi parakstīt vienošanās par studentu apmaiņu starp atsevišķām fakultātēm, un Ķīmiņas fakultātei ir 16 vienošanās ar attiecīgām ārzemju augstskolām. LU interneta vietnē (<http://www.lu.lv/studentiem/studijas-arvalstis/>) un pie fakultātes koordinatora studentiem ir pieejama informācija par apmaiņas studijām ārzemēs. Katru gadu tiek izsludināta pieteikšanās un konkursa kārtībā apstiprināti studentu un akadēmiskā personāla mobilitātes plāni atbilstoši viņu interesēm un iespējām. Līdz pērnajam akadēmiskajam gadam Ķīmiņas fakultātes limits apmaiņai bija pieci studenti gadā uz visām akadēmiskajām programmām. Kopš 2012.gada limits vairs nav noteikts, un tas ir veicinājis studentu apmaiņu. Studentu atlase notiek, ņemot vērā trīs galvenos kritērijus: studiju rezultātus, motivāciju un svešvalodas prasmi.

4.Tabula. Apmaiņas programmu ietvaros ārzemēs studējušo studentu skaits (pēdējie 4gadi)

Augstskola	2010./2011.		2011./2012.		2012./2013.		2013./2014.	
	BSP	MSP	BSP	MSP	BSP	MSP	BSP	MSP
Hanoveres Universitāte			1		1		1	
Umeo universitāte		2		1				3
Stokholmas Universitāte		1						
Tartu Universitāte	2							
Olu Universitāte		1		1				2
Rūras Universitāte						3		2
Lozannas universitāte						1		
Maskavas Valsts universitāte	1							
Londonas Imperial Koledža								1
Etvāsa Lorond								1

universitāte (Ungārija)								
Gruningenas Universitāte (Nīderlande)								1

Šajās universitātēs studenti ne vien pabeidza atsevišķus studiju kursus un studiju modulus, bet piedalās arī zinātniskos pētījumos. Visi studenti ir atzinīgi novērtējuši savas ERASMUS studijas.

Fakultātes studenti piedalās arī konkursos uz DAAD, Ziemeļvalstu stipendijām un citām stipendijām. DAAD stipendiju 2013. Gadā praksei Rostokas Universitātē saņēma viena doktorantūras studente. Doktorantūras studenti piedalās dažādās vasaras skolās unursos.

2013./2014. gadā doktorantūras studentiem paplašinājās arī ERASMUS studiju prakses iespējas, un to izmantoja A.Bērziņš praktizējoties 6 mēnešus Durhamas universitātē, Kristīne Krūkle - Bērziņa 3 mēnešus Polijā, Inese Sarcēviča - 5 mēnešus Austrum Anglijas universitātē, Raitis Bobrovs – Liverpoolas J.Moores Universitāte, Liene Anteina - 3 mēnešus ar ERASMUS finansējumu un 3 mēnešus COSTA programmas ietvaros praktizējās Vīnes Tehnoloģijas universitātē, Elīna Ausekle bija 3 mēnešus ERASMUS praksē Rostokas Universitātē. Maģistrante Indra Apsīte 3 mēnešus 2014.gada vasarā praktizējās Korkas universitātē Irijā.

Jāsecina, ka divos pēdējos gados ir ievērojami pieaugusi studentu interese par apmaiņas studijām. Tomēr vēl studentu skaits, kuri ir piedalījušies apmaiņas programmās ir neliels, un tas ir saistīts ar to, ka studenti mācību laikā sāk intensīvi nodarboties ar zinātnisko darbu, un tādejādi tiek krāta darba pieredze un rezultāti noslēguma darbiem un arī saviem tālākajiem pētījumiem. Bakalaura studentu apmaiņu ierobežo arī tas, ka Bakalaura programmas daudzās valstīs tiek docētas attiecīgās valsts valodā, piemēram, uz Hannoveres universitāti var braukt studenti tikai ar labām vācu valodas zināšanām.

Ārzemju apmaiņas studentu skaits Ķīmijas fakultātes programmās vēl ir ļoti mazs. Visi kursi līdz šim programmās pamatā ir docēti latviešu valodā. Tajā pašā laikā docētāji ir sagatavojuši kursus angļu valodā gan bakalaura programmā, gan maģistra programmā, un tie tiek piedāvāti LU mājas lapā. Bakalaura programmā ir sagatavots gan organiskās ķīmijas modulis, gan arī pilnībā viss pirmā kursa apjoms (lekcijas, laboratorijas darbi u.c.), lai varētu uzsākt arī ārzemju studentu grupu komplektāciju. 2013./2014. akadēmiskajā gadā 1 students no Kazahstānas apguva semestra laikā 5 kursus pēc individuālā plāna un 1 Kazahstānas studente bija pieredzes apmaiņā 10 dienas. Kopš 2012./2013. akadēmiskā gada Bakalaura programmā Hromatogrāfijas kurss tiks piedāvāts latviešu studentiem paralēli angļu un latviešu valodā, lai veicinātu studentu angļu valodas prasmes pilnveidi, kas arī ir svarīgs faktors studentu mobilitātes veicināšanai. No 2013./2014. akadēmiskajā gadā Ķīmijas maģistrantūrā sekmīgi angļu/latviešu valodā mācās Baltkrievu students pilna laika studijās.

Fakultātes akadēmiskais un zinātniskais personāls sadarbojas ar saviem ES un citiem ārzemju kolēģiem gan piedaloties pētniecības projektu izpildē un vadīšanā, gan lasot vieslekcijas.

Sadarbība notiek jomu šķidrumu jomā ar Tallinas Tehnisko universitāti (prof. A.Zicmanis). Organiskās analīzes jomā plaša sadarbība ir ar Tartu Universitāti un ar Viļņas universitāti (prof. A.Vīksna, A.Actiņš). Sadarbība ar Rostokas Universitāti Vācijā notiek Organiskās ķīmijas jomā (profesors. P.Langers) un Ķīmijas didaktikas jomā profesors A. Flints ar līdzstrādniekiem. Šo vizīšu rezultātā ir izstrādāta 5 gadu sadarbības programma. Katru gadu fakultātē viesojas vieslektori lasot vienu vai arī vairāku lekciju apjomā (skat. 5. tabulu).

5.tabula. Vieslektori Ķīmijas studiju programmās\*

Valsts	2010./2011.	2011./2012.	2012./2013.	2013./2014.
--------	-------------	-------------	-------------	-------------

	BSP	MSP	BSP	MSP	BSP	MSP	BSP	MSP
Igaunija	1	1	1	1		1		
Vācija					1	1		
Baltkrievija								
Grieķija	1	1						
ASV		1		1		1		
Lietuva			1	1				
Slovēnija					1	1		
Turcija							1	1
Šveice					1	1		

\*Maģistra programmas vieslektori ir lasījuši lekcijas arī Doktorantūras skolu ietvaros.

Fakultātes docētāji arī regulāri lasa lekcijas kā vieslektori dažādās augstskolās: Ir sagatavoti plāni docētāju apmaiņai turpmākajiem diviem gadiem un 2013./2014. Ak. gadā paredzētais ir izpildīts – ERASMUS docētāju apmaiņas ietvaros prof. A.Vīksna lasīja vieslekcijas Viļņas universitātē, bet asoc.prof. A.Priksāne Rostokas Universitātē. 2014./15. Plānoti doc. A.Osīte (uz Tartu), doc. Vaivars (uz Stokholmu).

## 2. Ķīmijas bakalaura studiju programmas raksturojums

### 2.1. Studiju programmas satura un realizācijas apraksts

#### 2.1.1. Studiju programmas īstenošanas mērķi un uzdevumi

Ķīmijas bakalaura akadēmisko studiju *mērķis* ir sniegt studentiem zināšanas un prasmes ķīmijas pamatpriekšmetos un dabaszinātņu pamatos, kas ļautu turpināt studijas ķīmijas maģistra studiju programmā un ļauj iekļauties atsevišķos darba tirgus konkrētos sektoros, kas piedāvā sākuma līmeņa darbu ķīmijā. Programmas galvenais uzdevums ir sagatavot tādas ķīmijas speciālistus, kuri ir ieguvuši:

- teorētiskās zināšanu un prasmes ķīmijas pamatvirzienos: neorganiskajā, analītiskajā, organiskajā, fizikālajā un bioloģiskajā ķīmijā, kā arī nepieciešamās zināšanas matemātikā, bioloģijā un fizikā,
- praktiskās un pētnieciskās prasmes ķīmijas pamatnozaru laboratorijās un spēju veikt pētījumus kādā no ķīmijas apakšnozarēm, un rezultātus apkopot bakalaura darbā,
- zināšanas un prasmes izvēlētosursos kādā no ķīmijas apakšnozarēm,
- vispārīgās prasmes ķīmijas kontekstā, kas pielietojamas arī citos kontekstos
- zināšanu un prasmju standartu, kas dod tiem pieeju otrā cikla grāda programmām

#### 2.1.2. Studiju programmas paredzētie studiju rezultāti

Plānotie studiju rezultāti, kurus demonstrē students pēc sekmīgi izpildītas ķīmijas bakalaura akadēmisko studiju programmas, ietver vidējās izglītības kompetences, kas ir tālāk papildinātas profesionālās jomas teorētiskajos un praktiskajos pamatos sakņotās studijās. Rezultāti atspoguļojas trīs aspektos: ar ķīmiju saistītās kognitīvās spējas un kompetences, ar ķīmiju saistītās praktiskās prasmes un vispārējās kompetences.

##### 1) *Ar ķīmiju saistītās kognitīvās spējas un kompetences:*

- spēj parādīt un pielietot iegūtās zināšanas ķīmijas pamatnozarēs: neorganiskajā, organiskajā, fizikālajā, analītiskajā un bioloģiskajā ķīmijā un ķīmijas specializētajosursos, kā arī izmantot atbilstošas matemātikas, fizikas un bioloģijas zināšanas,
- spēj lietot pamata un specializētās ķīmijas zināšanas praktisku kvalitatīvu un kvantitatīvu problēmu risināšanā,
- spēj pielietot informācijas tehnoloģijas prasmes datu apkopošanā un apstrādē un datu avotu lietošanā,
- spēj izvēlēties un realizēt piemērotas pētījuma metodes analītiskiem un sintētiskiem mērķiem u.c.
- spēj apkopot, izvērtēt un interpretēt ķīmijas datus un savus rezultātus atbilstoši ķīmijas zinātnisko pētījumu kontekstam vai profesionālajā jomā dažādās situācijās,
- spēj prezentēt savus rezultātus, argumentus un risinājumus, gan rakstiski, gan mutiski ķīmijas nozares speciālistiem.

##### 2) *Ar ķīmiju saistītās praktiskās prasmes:*

- spēj droši strādāt ar ķīmiskām vielām un materiāliem, ņemot vērā to ķīmiskās īpašības un bīstamības faktorus un riskus,
- spēj veikt un vadīt standarta laboratorijas darbu procedūras, izmantot instrumentus, kas nepieciešami analītiskam un sintētiskam darbam organiskās un neorganiskās sistēmās,
- spēj veikt mērījumus, novērojumus un iegūt ticamus rezultātus, tos sistematizēt un dokumentēt,
- spēj analizēt eksperimentālos rezultātus un izdarīt secinājumus, atbilstoši pētījuma zinātniskiem un teorētiskiem pamatiem.

### 3) *Vispārējās bakalaura kompetences:*

- spēj pielietot iegūtās zināšanas un risināt problēmas,
- spēj patstāvīgi iegūt, atlasīt un analizēt primāro un sekundāro informācijas avotu informāciju un to izmantot savā darbā,
- spēj veikt dažādus rezultātu un kļūdu aprēķinus, lietot dažādas mērvienības,
- spēj patstāvīgi organizēt un plānot darba laiku,
- spēj uzņemties atbildību un iniciatīvu, veicot darbu individuāli, kā arī sadarboties un strādāt grupā,
- spēj kontaktēties (mutiski un rakstiski) vienā no galvenajām Eiropas valodām (galvenokārt angļu),
- spēj izprast profesionālās darbības ētiskos aspektus, to ietekmi uz vidi un sabiedrību,
- spēj patstāvīgi strukturēt savu mācīšanos, tālāko izglītību un profesionālo pilnveidi,
- spēj pielāgoties jaunām situācijām, analizēt materiālus un pieņemt lēmumus.

#### **2.1.3. Studiju programmas atbilstība Latvijas Republikas un LU stratēģijai**

2012. gada decembrī ķīmijas bakalaura programmu izvērtēja starptautiskie un vietējie eksperti Eiropas Sociālā Fonda projekta Nr.2011/0012/1DP/1.1.2.2.1/11/IPIA/VIAA/001 ietvaros. Programma tika ierindota grupā A – ilgtspējīgas un labas kvalitātes programmas. Eksperti ir arī snieguši ieteikumus programmas turpmākai uzlabošanai, un tie jau ir ieviesti programmā.

Eiropas Ķīmijas tematiskā tīkla asociācijas (ECTNA) sertificēšanas komiteja pēc ekspertu vizītes Ķīmijas fakultātē 2012. gada aprīlī programmai ir piešķirusi atzinības zīmi “Eurobakalaura in Ķīmija” (sk. Ķīmijas kvalitātes Eiropas atzinības zīmju oficiālo interneta vietni: <http://ectn-assoc.cpe.fr/Ķīmija-eurolabels/default.htm>.) Sertifikāts (Nr. EB1104) ir derīgs 5 gadiem līdz 2016. gada septembrim, (sertifikāts Universitātes interneta vietnē: <http://www.lu.lv/fakultates/kf/studiju-programmas/>.)

Bakalaura programma ķīmijā atbilst Latvijas Republikas Nacionālā attīstības plāna 2014. – 2020. gadiem virzienam „Attīstīta pētniecība, inovācija un augstākā izglītība”, kā arī prioritārajiem zinātnes virzieniem 2010. – 2013. gadā fundamentālo un lietišķo pētījumu jomā (enerģija un vide, inovatīvie materiāli un tehnoloģijas, nacionālā identitāte, sabiedrības veselība un vietējo resursu ilgtspējīga izmantošana).

Tā sagatavo speciālistus, kas var sekmīgi strādāt BIRTI pētījumā identificētajās Latvijas zinātnes spēcīgākajās jomās – biomateriālos, materiālzinātnē, elektrooptiskajos materiālos, organiskajā ķīmijā un farmācijā.

Absolūti lielākais vairākums bakalaura programmas absolventu turpina studijas ķīmijas maģistra studiju programmā LU ĶF: 2010.- 67%, 2011.- 87%, 2012.- 90%, 2013. – 86 %, parasti strādājot darba vietās savā izvēlētajā specialitātē. Bakalaura programmas absolventu galvenās darba vietas ir zinātniski pētnieciskie institūti, produkcijas kvalitātes kontroles un testēšanas laboratorijas, vides un pārtikas kvalitātes uzraudzības laboratorijas, kā arī izglītības iestādes.

Ķīmijas bakalaura programmas absolventi iekļaujas darba tirgū sekmīgi. Tam palīdz tas, ka daļai studējošo ir iespēja sekmīgi strādāt apgūtajā profesijā jau studiju gados. Studenti bieži turpina strādāt tajos zinātniskās pētniecības institūtos, kuros viņi ir izstrādājuši savu bakalaura darbu. Pašlaik vispieprasītākie ir dažādu ķīmijas analītisko laboratoriju darbinieki un speciālisti organiskajā sintēzē. Ik pa brīdim pietrūkst arī ķīmijas skolotāju vispārīzglītojošajās skolās, koledžās un arodskolās.

Ķīmijas bakalaura akadēmiskā izglītība ļauj interesentiem turpināt studijas arī pedagoģiskajās programmās, iegūstot ķīmijas skolotāja kvalifikāciju. Tas nepieciešams, lai varētu strādāt par skolotāju vispārējās izglītības iestādēs. Studiju programmā ietvertie bioloģijas, fizikas un augstākās matemātikas studiju priekšmeti ļauj programmu absolventiem turpināt studijas vai

darbu dažādās citās nozarēs, kur arī nepieciešami ķīmijas speciālisti, piem., pārtikas nozarē, farmācijā, mežsaimniecībā, vides zinātnes un aizsardzības jomā. Tā katru gadu atsevišķi studenti iestājas maģistrantūrā starpdisciplinārās jomās, piem., uzturzinātnē, kā arī tādās ar ķīmiju saistītās programmās kā profesionālajā maģistra studiju programma „Darba vides aizsardzība un ekspertīze”, kā arī bioloģijas maģistra, vides zinātnes maģistra vai fizikas maģistra programmā.

Absolventu aptaujas un pārrunas ar darba devējiem liecina, ka bakalaura programma atbilst darba tirgus prasībām. Darba devēji labprāt pieņem darbā ķīmijas bakalaurus, bet diezgan izplatīti ir ieteikumi studijas turpināt, it īpaši no pētniecības institūtu pārstāvju puses.

#### **2.1.4. Prasības, sākot studiju programmu**

Reflektantu uzņemšana ķīmijas bakalaura studiju programmā saskaņā ar Uzņemšanas noteikumiem Latvijas augstskolās notiek konkursa kārtībā, pamatojoties uz centralizēto eksāmenu (CE) rezultātiem. Vērā ņemti tiek CE: latviešu valodā un literatūrā vai valsts valodā, kā arī ķīmijā vai matemātikā. Reflektantu rezultāti atbilstoši LU noteikumiem „Uzņemšanas noteikumi Latvijas Universitātē” tiek aprēķinātu 1000 ballu skalā atbilstoši šādiem algoritmiem:

- *vērtējuma aprēķināšanas formulas 1. variants:* CE latviešu valodā un literatūrā līdz 2011. gadam vai CE latviešu valodā no 2012. gada (rakstīšana vai teksteide ( $2,5 \times 100 = 250$ )) + CE ķīmijā līdz 2010. gadam (zināšanas un pamatprasmes ( $3 \times 100 = 300$ )) + situāciju analīze ( $4,5 \times 100 = 450$ )) vai CE ķīmijā no 2011. gada (zināšanas un pamatprasmes ( $3 \times 100 = 300$ )) + zināšanu lietojums standartsituācijās ( $1,5 \times 100 = 150$ ) + zināšanu lietojums nestandarta situācijās ( $1,5 \times 100 = 150$ ) + pētnieciskā darbība, veicot eksperimentu ( $1,5 \times 100 = 150$ )), vai CE matemātikā līdz 2008. gadam (zināšanas un pamatprasmes ( $3 \times 100 = 300$ )) + situāciju analīze ( $4,5 \times 100 = 450$ )) vai CE matemātikā no 2009. gada (zināšanas un pamatprasmes ( $2,5 \times 100 = 250$ )) + lietošana standartsituācijās/zināšanu lietojums standartsituācijās ( $2,5 \times 100 = 250$ ) + problēmsituāciju risināšana/zināšanu lietojums nestandarta situācijās ( $2,5 \times 100 = 250$ ));

- *vērtējuma aprēķināšanas formulas 2. variants:* vidējās izglītības dokumenta gada vidējā atzīme latviešu valodā un literatūrā ( $20 \times 10 = 200$ ) + vidējās izglītības dokumenta gada atzīme ķīmijā vai matemātikā (vai vidējā atzīme algebrā un ģeometrijā) ( $60 \times 10 = 600$ ) + vidējās izglītības dokumenta gada vidējā atzīme noteiktos mācību priekšmetos ( $20 \times 10 = 200$ );

Vidējās izglītības dokumentā jābūt sekmīgam (ne zemākam par 4) vērtējumam fizikā, ķīmijā un matemātikā (algebra, ģeometrija). LU Jauno ķīmiķu skolas dalībnieki izlaiduma gadā, kuri saņēmuši sertifikātu papildus iegūst 20 punktus; LU Jauno ķīmiķu konkursa 1. – 3. vietas ieguvēji izlaiduma gadā papildus iegūst 50 punktus. Savukārt Latvijas valsts vai starptautiskās ķīmijas olimpiādes vai Latvijas valsts skolēnu zinātniskās konferences ķīmijas sekcijas 1. – 3. pakāpes diplomu ieguvējiem izlaiduma un iepriekšējā gadā tiek ieskaitīti budžeta vietās ārpus konkursa.

## Studiju programmas plāns

Ķīmija

PLK

6 semestri

Kursa kods	Kursa nosaukums	1. gads		2. gads		3. gads		4. gads		Kopā	Pārbaudes veids	Lekcijas semināri	
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.				
<b>Obligātā daļa (A daļa)</b>													
Ķīmi1005	Vispārīgā ķīmija	5						-	-	5	Eksāmens	L48 LD64	
Mate2017	Augstākā matemātika I	5						-	-	5	Eksāmens	L50 S30	
BiolP060	Bioloģija	5						-	-	5	Eksāmens	L48 LD32	
FiziP024	Fizika dabas zinātnēm	5						-	-	5	Eksāmens	L48 LD32	
Mate2018	Augstākā matemātika II		5					-	-	5	Eksāmens	L48 S32	
Ķīmi2005	Organiskā ķīmija I		4					-	-	4	Eksāmens	L32 S16 LD32	
Ķīmi2011	Neorganiskā ķīmija I		4					-	-	4	Eksāmens	L32 S16 LD32	
Ķīmi1037	Organisko savienojumu pētīšanas metodes		2					-	-	2	Eksāmens	L16 S4 LD24	
Ķīmi3007	Organiskā ķīmija II			6				-	-	6	Eksāmens	L40 S24 LD64	
Ķīmi3009	Neorganiskā ķīmija II			6				-	-	6	Eksāmens	L48 S16 LD64	
Ķīmi1000	Organisko savienojumu spektroskopijas pamati			3				-	-	3	Eksāmens	L15 S33	
Ķīmi1004	Analītiskā ķīmija I			5				-	-	5	Eksāmens	L32 S16 LD64	
Ķīmi3013	Analītiskā ķīmija II				5			-	-	5	Eksāmens	L34 S16 LD64	
Ķīmi3000	Atomu un molekulu struktūra				2			-	-	2	Eksāmens	L28 S4	
Ķīmi3002	Fizikālā ķīmija I				5			-	-	5	Eksāmens	L32 S16 LD64	
Ķīmi3015	Instrumentālās analīzes metodes				4			-	-	4	Eksāmens	L24 S8 LD64	
Ķīmi3017	Kinētika un katalīze					5		-	-	5	Eksāmens	L32 S16 LD64	
Ķīmi4002	Bioloģiskā ķīmija					5		-	-	5	Eksāmens	L48 S16 LD32	
Ķīmi3024	Fizikālā ķīmija II					5		-	-	5	Eksāmens	L32 S16 LD64	
<b>Bakalaura darbs (A daļa)</b>													
Ķīmi4058	Bakalaura darbs ķīmijā						10	-	-	10	Aizstāvēšana		



<b>Ierobežotās izvēles daļa (B daļa)</b>												
SDSK1090	Datoru lietošana ķīmijā		3					-	-	3	Eksāmens	L16 S32
ĶīmiP001	Darba aizsardzība		2					-	-	2	Eksāmens	L24 S8
Ķīmi2006	Kristālķīmija		3					-	-	3	Eksāmens	L32 S16
VidZ1006	Vides zinātne		5					-	-	5	Eksāmens	L50 S30
Valo1831	Angļu valoda dabaszinātņu speciālistiem I		4					-	-	4	Eksāmens	S64
Ķīmi2000	Hromatogrāfijas metodes			4				-	-	4	Eksāmens	L42 S8 LD21
Ķīmi1030	Ķīmijas informācija un zinātniskās pētniecības pamati			2				-	-	2	Eksāmens	L18 S14
Ķīmi2046	Dabas resursu un lietišķā ķīmija			4				-	-	4	Eksāmens	L32 S12 LD20
Ķīmi4039	Heterocikliskie savienojumi				5			-	-	5	Eksāmens	L32 LD72
Ķīmi3016	Praktiskā analītiskā ķīmija				4			-	-	4	Eksāmens	L16 S16 LD48
Ķīmi3034	Nanoķīmija				3			-	-	3	Eksāmens	L22 S8 LD18
Ķīmi3099	Energoietilpīgā ķīmija				2			-	-	2	Eksāmens	L26 LD6
Ķīmi1035	Masspektrometrija					2		-	-	2	Eksāmens	L20 S6 LD9
Ķīmi4016	Vispārīgā pārtikas ķīmija					4		-	-	4	Eksāmens	L32 S10 LD33
Ķīmi5208	Organiskie analītiskie reaģenti					2		-	-	2	Eksāmens	L26 S8
Ķīmi4006	Organisko vielu iegūšanas metodes					4		-	-	4	Eksāmens	L24 S8 LD48
Ķīmi3008	Lielmolekulārie savienojumi					4		-	-	4	Eksāmens	L24 S8 LD48
Ķīmi1034	Koordinācijas ķīmija					2		-	-	2	Eksāmens	L16 S16 LD8
Ķīmi2017	Sadzīves ķīmija					2		-	-	2	Eksāmens	L20 S12
<b>Brīvās izvēles daļa (C daļa)</b>					2			-	-	2		

<b>Kopā A daļā</b>	20	15	20	16	15	10	-	-	96
<b>Kopā B daļā</b>	-	5	-	4	3	10	-	-	22
<b>Brīvās izvēles daļā (C daļā)</b>	-	-	-	-	2	-	-	-	2
<b>Kopā</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>120</b>

### 2.1.6. Studiju programmas organizācija

Ķīmijas bakalaura studiju programma ir izveidota atbilstoši Izglītības likumā un Augstskolu likumā noteiktajām prasībām un citiem normatīvajiem dokumentiem, kā arī ECTNA vadlīnijām „Eirobakalaura ķīmijā”. Bakalaura studiju programmas apjoms ir 120 KP un atbilstoši Latvijas likumdošanai tā satur obligāto daļu (A daļa) 96 KP apjomā, no kuriem 10 KP sastāda bakalaura darbs, obligātās jeb daļējas izvēles daļu (B daļa) 22 KP apjomā un brīvo izvēli (C daļa) 2 KP apjomā.

Ķīmijas bakalaura studiju programmas A daļā ietverti ķīmijas pamatpriekšmeti: *Vispārīgā ķīmija, Neorganiskā ķīmija, Organiskā ķīmija, Analītiskā ķīmija, Fizikālā ķīmija un Bioloģiskā ķīmija*. Obligātajā daļā iekļauti arī citi jebkuram ķīmijas speciālistam nepieciešami studiju kursi: *Atomu un molekulu struktūra, Kinētika un katalīze, Instrumentālās analīzes metodes, Organisko savienojumu spektroskopijas pamati, Organisko savienojumu pētīšanas metodes*. Obligātā daļa satur arī *Augstākās matemātikas I* un *Augstākās matemātikas II* kursus, kuru kopējais apjoms ir 10 KP.

Atbilstoši Latvijas Universitātes studiju programmu nolikums ķīmijas bakalaura programmas obligātajā daļā iekļauts arī Universitātes pamatstudiju modulis 10 kredītpunktu apjomā. To veido studiju kursi *Fizika dabas zinātnēm* un *Bioloģija*.

Ierobežotās (obligātās) izvēles daļas studiju kursu plašais piedāvājums (61 KP, kas ievērojami pārsniedz nepieciešamos 22 KP) ļauj studentiem jau sākot ar 2. studiju semestri izvēlēties savām interesēm atbilstošus studiju kursus un jau bakalaura programmā daļēji specializēties kādā no ķīmijas apakšnozarēm.

### 2.1.7. Studiju programmas praktiskā īstenošana

Visu bakalaura programmas studiju kursu apraksti studentiem ir pieejami elektroniskā veidā Latvijas Universitātes informatīvajā sistēmā (LUIS). Studenti ar tiem var iepazīties jau savlaicīgi pirms attiecīgā studiju kursa docēšanas. Studiju kursu aprakstā ir ietverti kursa mērķi, kursa anotācija, nepieciešamās priekšzināšanas, studentam sasniedzamie rezultāti pēc sekmīgas tā apguves, prasības kredītpunktu iegūšanai, mācību pamatliteratūra, papildliteratūra un ieteicamā periodiskā literatūra, kā arī studiju kursa plāns un tā saturs (<https://luis.lu.lv/pls/pub/kursi.startup?l=1>).

Aprakstos pieejams arī pilns kursa docēšanas plānojums semestra garumā ar diezgan detalizētu katras lekcijas vai semināra nodarbības un katra laboratorijas vai praktiskā darba aprakstu. Kursa apraksts satur arī semestra pārbaudes darbu tēmas un laiku (semestra nedēļas). Kursu apraksti ir sagatavoti atbilstoši LU Akadēmiskā departamenta prasībām, kā arī tiek regulāri atjaunināti LUIS sistēmā.

Atbilstoši LU normatīvajiem dokumentiem, visiem bakalaura programmas studiju kursiem ir izveidotas elektroniskās versijas (e-kursi) Moodle vidē. E-studiju kursi satur lekciju prezentācijas materiālus, drošības noteikumus darbam laboratorijā, laboratorijas darbu aprakstus, laboratorijas darbu noformēšanas noteikumus un to veidlapas (ja tādas ir nepieciešamas), semināru un praktisko darbu materiālus, atsevišķos gadījumos arī lekciju konspektus kā arī saites uz nepieciešamajiem informācijas materiāliem. Parasti šajosursos tiek ievietoti arī iepriekšējo gadu eksāmenu jautājumi un kolokviju jautājumu paraugi. E-kursu materiālus studenti var gan izdrukāt, gan saglabāt uz ārējiem datu nesējiem. Tas ļauj studentiem savlaicīgi sagatavoties lekcijām un citām nodarbībām. LUIS-ā ir pieejams arī katra kursa visu semestra nodarbību plāns (nodarbību saraksts), drukātā veidā tas ir pieejams arī fakultātē jau jūnija beigās nākošā akadēmiskā gada rudens semestrim un mēnesi pirms studiju sākuma pavasara semestrim. Tas dod iespēju studentiem savlaicīgi izvēlēties ierobežotās izvēles un brīvas izvēles studiju kursus un sastādīt savus individuālos studiju plānus.

Katra semestra obligātās izvēles daļas kursiem studenti elektroniski piesakās LUIS-ā kārtējās reģistrācijas nedēļas laikā, savukārt semestra pirmās studiju nedēļas laikā viņiem ir sava izvēle

jāapstiprina vai arī no tās jāatsakās. Semestra pirmās nedēļas laikā atbilstoši studentu vajadzībām un ieteikumiem var tikt atvērtas jaunas vai arī slēgtas studentu grupas. Ja uz kādu no ierobežotās izvēles daļas kursiem reģistrējušos studentu skaits ir pārāk mazs, tad fakultātes vadība lemj par šī studiju kursa docēšanu attiecīgajā semestrī.

LUIS-ā studentiem ir pieejama informācija par *Bakalaura darbu*: LU saistošie dokumenti šajā jomā, bakalaura darba sagaidāmie rezultāti, tā organizācija, prasības tā izpildei, prezentācijai un darba novērtēšanas kritēriji un veidlapa. Katru gadu pirms pēdējā studiju semestra tiek organizēta programmas studentu tikšanās ar studiju programmas direktoru un fakultātes vadību, kuras laikā studenti tiek informēti gan par bakalaura darbu sagatavošanas detaļām, gan par tā izstrādes, nodošanas un aizstāvēšanas termiņiem, gan par tā vērtēšanu.

Ķīmijas bakalaura studiju programma ir orientēta uz studentu zināšanu, prasmju un kompetenču pilnveidi atbilstoši ķīmijas zinātnes attīstības tendencēm. Programmas izveides procesā ir izpētīta un izmantota ķīmijas didaktikas metodoloģija un TUNING projekta pieeja (<http://www.unideusto.org/tuningeu/tuning-methodology.html>).

Bakalaura programmas studiju procesa īstenošanā izmantotā pieeja balstās uz studiju rezultātiem. Mācīšanas/ mācīšanās process ir orientēts uz studentiem. Mācību rezultāti ir izteikti kā bakalaura līmeņa kompetences. Kompetences tiek veidotas un novērtētas visos bakalaura programmasursos. Mācīšana ir vērsta uz studentu spēju demonstrēt ar ķīmijas priekšmetu saistītas prasmes un vispārējas kompetences, kuras veido studiju kursu rezultātus (piemēram, daži *Neorganiskās ķīmijas* kursa rezultāti: students – *saprātīs jonu savienojumu uzbūvi un to īpašības; spēš prezentēt mutiski un rakstveidā savus rezultātus*). Šo kompetenču izveide notiek integrētā cikliskā veidā, piemēram, būvējot vairāku pakāpju kursus un paaugstinot problēmu sarežģītības līmeni, piemēram: *Organiskā ķīmija I, Organiskā ķīmija II* un *Heterocikliskie savienojumi*.

Izvēlētas metodes atbilst pieaugušo izglītības didaktikas aspektiem un tās veicina domāšanas attīstīšanu, problēmu risināšanu un iegūto zināšanu pielietošanu. Lai sasniegtu studiju programmas mērķus, tiek izmantotas dažādas metodes: lekcijas, laboratorijas darbi, semināri, praktiskie darbi, individuālas diskusijas vai kolokviji, kontroldarbi, ziņojumu prezentācijas, grupu darbs, patstāvīgs darbs, datu apstrāde u.c. Katras metodes īpatsvaru konkrētajā studiju kursā nosaka šī kursa docētāji, balstoties gan uz priekšmeta specifiku, gan uz studentu iepriekšējām zināšanām un prasmēm. Šis process tiek vadīts un kontrolēts katedru līmenī.

Lekcijas joprojām ir viena no galvenajām mācību metodēm, taču to īpatsvars pakāpeniski samazinās, pateicoties aktīvu mācīšanās metožu ieviešanai un lielajam skaitam mācību grāmatu un e-kursu materiālu. Lekcijas jau sen vairs nav galvenais informācijas avots, bet gan teoriju, jēdzienu un problēmu apskats. Lekciju laiku var izlietot pietiekoši efektīvi, jo visiem kursiem ir pieejamas to elektroniskās versijas, kuras ietver lekciju materiālus un prezentācijas.

Īpaši liela vērtība bakalaura programmā ir veltīta laboratorijas darbiem, semināriem un praktiskajām nodarbībām, jo tikai to sekmīgas īstenošanas rezultātā studenti var sasniegt plānotos studiju rezultātus. Laboratorijas darbu īpatsvars ķīmijas bakalaura studiju programmā ir ļoti liels (sk. programmas plānu). Četros programmas pamatpriekšmetos (organiskajā ķīmijā, neorganiskajā ķīmijā, analītiskajā ķīmijā un fizikālajā ķīmijā) laboratorijas darbi ir sadalīti divās daļās un ilgst divu semestru garumā. Pirmās daļas laikā studenti laboratorijās galvenokārt apgūst praktiskās darba metodes, droša darba noteikumus un pēta savienojumu īpašības. Otrajā daļā laboratorijas darbi palīdz izveidot un uzlabot problēmu risināšanas un eksperimentu plānošanas prasmes. Laboratorijas darbu laikā tiek veikta individuāla katra studenta pārraudzība un, ja nepieciešams, doti individuāli norādījumi. Vairumu laboratorijas darbu studenti veic individuāli, taču pēdējos gados pētniecības projekti *Organiskajā ķīmijā II* un *Neorganiskajā ķīmijā II* tiek veikti kā grupu darbs 2 līdz 5 studentu sastāvā. Grupu darbu novērtēšanai vajadzīga specifiska pieeja, tāpēc ir izstrādāta īpaša vērtēšanas sistēma un studenti ar to tiek iepazīstināti jau pirms darbs uzsākšanas. Visos laboratorijas darbos ir ietverti pētniecības un problēmu risināšanas elementi, un tie tālāk tiek izvērsti pētniecības projektos (kursa projektos) un bakalaura darbā.

Semināru laikā studenti risina problēmas, analizē mājas darbus un prezentē individuālos vai grupu ziņojumus. Prezentācijām parasti seko diskusijas un publiska darbu analīze. Vairākos

kursos īpaša uzmanība tiek pievērsta ķīmisko vielu lietošanai videi draudzīgā un pamatotā veidā, kā arī ētikas vērtībām: paša studenta iegūto rezultātu prezentācijai, pareizai izmantoto literatūras avotu citēšanai utt.

Lai panāktu mācību procesa metodoloģiskās darbības un jauninājumus, katedrās un Ķīmijas studiju programmu padomē tiek apspriesta metodika un pieejas mācīšanai. Pēc katra semestra beigām LUIS-ā ir pieejami studentu aptauju rezultāti par katru studiju kursu, kas ir noderīgs informācijas avots un palīdz atgriezeniskās saites veidošanai ar studentiem.

Ķīmija bakalaura programmas neatņemama sastāvdaļa ir arī pētniecības darbs. Laboratorijas un praktiskajos darbos studenti pilda dažādas sarežģītības uzdevumus, sākot ar standarta vingrinājumiem un turpinot ar nozīmīgāku problēmu risināšanu. Laboratorijas darbu noslēguma daļā *Neorganiskajā ķīmijā*, *Organiskajā ķīmijā*, *Fizikālajā ķīmijā* un *Analītiskajā ķīmijā* ir kursa projekts (mazais kursa darbs) – individuāls studenta vai nelielas studentu grupas pētījums par tēmu, kas paziņota semestra sākumā. Bakalaura darbos pētniecība un problēmu risināšana jau ir pašsaprotama lieta. Studenti tos parasti izstrādā esošu pētniecības projektu ietvaros Ķīmijas fakultātē vai citur. Tā 2012.gada programmas absolventi savus bakalaura darbu pētījumus izstrādāja: LU – 26 studenti, LU/RTU – 2 studenti, OSI – 5 studenti, CFI – 2 studenti, KĶI – 3 studenti, Rīgas TEC – 1 students, Valsts Policijas Kriminālistikas pārvaldē – 1 students. 2013. gada dati ir līdzīgi: LU – 25 studenti, OSI – 4 studenti, LU/OSI – 3 studenti, CFI – 2 studenti, AS Grindeks – 1 students, LU/RTU – 2 studenti. 2014. gadā: LU – 41 students, OSI – 5 studenti, KFI – 2 studenti, citur – 1 students.

Daudzi bakalaura programmas studenti sāk pētījumus jau pirmajā kursā gan fakultātē, gan ārpus tās, galvenokārt pētniecības institūtos. Studenti regulāri piedalās Latvijas *Universitātes* ikgadējā *zinātniskajā konferencē*. LU 70. *Konferencē* ķīmijas sekciju sēdēs bija 7 bakalaura programmas studentu prezentācijas (<http://www.lu.lv/70konference/sedes/plans>), savukārt 2013. Gadā tādas bija 5 (<http://www.lu.lv/71konference/kalendars>). 2014. Gada februārī LU 72. Zinātniskajā konferencē kā ziņojumu līdzautori piedalījās jau 11 bakalaura programmas studenti <http://www.lu.lv/konference/>.

Fakultātes studentu pašpārvalde deleģē trīs savus pārstāvjus fakultātes Domē un divus Ķīmijas nozares studiju programmu padomē, kur viņi pārstāv studentu intereses.

### **2.1.8. Vērtēšanas sistēma**

Studiju sasniegumu novērtēšana notiek saskaņā ar LU normatīvajiem dokumentiem 10 ballu sistēmā. Studentu rezultātu vērtējums balstās uz studiju kursa un programmas sasniegtajiem rezultātiem. Studiju kursu aprakstos LUIS sistēmā ir aprakstītas prasības kredītpunktu ieguvei.

Atbilstoši LU normatīvajiem dokumentiem studiju kursa sasniegto rezultāta kopvērtējumu veido gan vērtējums par studenta darbu visa semestra garumā, kas nedrīkst būt mazāks par 50 % no gala vērtējuma, gan rakstisks vai mutisks eksāmens studiju kursa noslēgumā, kura īpatsvars nedrīkst būt mazāks par 10 %. Šāda sistēma veicina studentu patstāvīgā darba sistemātiskumu visa semestra laikā.

Studentu darbu vērtēšanas rezultāti semestra laikā tiek parādīti Moodle vidē, ievadot tos katram testam, laboratorijas darba atskaitei utt. Katrs students var apskatīt tikai savu rezultātu. Šāda sistēma nevien ļauj jebkurā brīdī konstatēt savu virzību, bet arī disciplinē attiecīgo kursu docētājus, lai viņi savlaicīgi pārbauda un novērtē studentu darbus. Balstoties uz starprezultātiem, katra kursa docētājs var identificēt problēmas, kas parādās studiju kursa apguves agrīnā stadijā un veikt savlaicīgas korektīvas darbības. Dažos studijuursos (piem., *Vispārīgā ķīmija*, *Bioloģiskā ķīmija*) Moodle vide tiek izmantota arī studentu zināšanu tiešai pārbaudei – pirms katra kārtējā laboratorijas darba studentam jāizpilda tests. E-kursos ir paredzēti arī testi studentu pašnovērtējumam atsevišķu tēmu noslēgumā.

Gandrīz visi eksāmeni un kontroldarbi semestra laikā notiek rakstveidā. Pēc tiem students var saņemt atgriezenisko informāciju pārrunās ar priekšmeta docētāju.

Studentu pārbaudes rezultātu kontroli Universitāte nereglamentē un tā fakultātē nenotiek regulāri. Tikai dažosursos studentu eksāmena darbi tiek pārbaudīti papildus (*Organiskā ķīmija, Fizikālā ķīmija, Analītiskā ķīmija* u.c.). Sākot ar 2010./2011. Akadēmiskā gada pavasara semestri, eksāmeni visos A daļas ķīmijas pamatpriekšmetos ir anonīmi un studentu dati tiek atšifrēti tikai pēc rakstiskā eksāmena novērtēšanas.

LU prasības bakalaura darbu izpildei un aizstāvēšanai studenti var uzzināt LUIS-ā (*Prasības graduācijas darbu sagatavošanai un aizstāvēšanai*, 03.02.2012., Pielikums Senāta reglamentam Nr.183), e-kursā un arī studentu tikšanās reizē ar studiju programmas direktoru. Bakalaura darbi jāiesniedz gan uz papīra, gan augšupielādējot LUIS-ā PDF formātā ar anotācijām latviešu un angļu valodā. Bakalaura darbu anotācijas ir publiski pieejamas visiem LUIS-a lietotājiem. Recenzentam un bakalaura darbu aizstāvēšanas komisijas locekļiem ir pieejami darbu pilni teksti. Bakalaura darbi aizstāvēšanas komisiju izveido Fakultātes dome un apstiprina LU Mācību prorektors. Tā sastāv no 7 –12 dažādu ķīmijas apakšnozaru pārstāvjiem. Recenzenti novērtē iesniegtos bakalaura darbus atbilstoši LU prasībām un vadlīnijām, ko pieņēmusi Fakultātes dome un sagaidāmajiem rezultātiem, kas identificēti programmas aprakstā. Recenzenta pienākums ir savlaicīgi (vismaz dienu pirms darbu prezentēšanas) iepazīstināt studentu ar rakstisku darba recenziju. Bakalaura darba novērtējums aptver rezultātu kvalitāti, izvēlētas metodes, rezultātu analīzi, darba noformēšanu, prezentāciju un spēju izskaidrot, argumentēt un apspriest paša. Komisijas lēmumi par katra darba novērtējumu tiek dokumentēti, galīgo atzīmi nosaka pēc apspriešanas slēgtā sēdē. Bakalaura darbu vērtēšanas rezultāti tiek apspriesti un apstiprināti Fakultātes domē. Komisijas lēmumus var apstrīdēt atbilstoši LU noteiktajai kārtībai.

Studentu rezultāti tiek regulāri apkopoti un analizēti katedru sēdēs un Studiju programmas padomē. Rezultātu analīze palīdz uzlabot studiju procesa organizāciju.

### ***2.1.9. Studiju programmas izmaksas***

Bakalaura studiju programmas *Ķīmija* vienas studiju vietas izmaksas 2014.gadā , LVL 1765,00

## **2.2. Studiju programmas atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam, un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā**

Ķīmijas bakalaura studiju programma ir izveidota atbilstoši Augstskolu likuma, Akadēmiskās izglītības standarta (LR MK 03.01. 2002. Nr.2 “**Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu**”), LU Satversmes un LU nolikumu, kas reglamentē studiju procesu, prasībām. Tās izstrādē ņemti vērā arī dokumenti, kas nosaka izglītības saturu un attīstības tendences Eiropas Savienībā: Lisabonas Konvencija (1997), Boloņas Deklarācija (1999), ECTNA rekomendācijas

“Eirobakalaura ķīmijā” un citi. Studiju programmas atbilstība Valsts akadēmiskās izglītības standartam parādīta 2.tabulā. Atbilstoši Latvijas likumdošanai tā satur obligāto daļu (A daļa), obligātās jeb daļējas izvēles daļu (B daļa) un brīvo izvēli (C daļa).

2.4.tabula. Ķīmijas bakalaura studiju programmas satura atbilstība Valsts Akadēmiskās izglītības standartam

Studiju programma un tās daļas	Valsts Akadēmiskās izglītības standarts, KP	Ķīmijas bakalaura studiju programma, KP
<b>Bakalaura studiju programma</b>	<b>120 – 160</b>	<b>120</b>
Obligātā daļa (A)	Vismaz 50	86
Bakalaura darbs	Vismaz 10	10
Obligātās izvēles daļa (B)	Vismaz 20	22
Brīvās izvēles daļa (C)	Nav noteikts	2

Ķīmijas bakalaura studiju programma nodrošina akadēmiskās izglītības ieguvu ķīmijā un dabaszinātņu bakalaura akadēmiskā grāda ieguvu, kas nodrošina teorētiskās zināšanas un pētnieciskās iemaņas patstāvīgai zinātniskās pētniecības darbībai un studijām ķīmijas maģistra studiju programmā.

Studiju kursu apjoms ir izteikts kredītpunktos, kuri tiek uzskaitīti par katru apgūto studiju kursu, ja par to ir saņemts pozitīvs vērtējums. Ar atzīmi 10 ballu skalā bakalaura studiju programmās tiek vērtēti visi apgūtie priekšmeti, kā arī bakalaura darbs.

Ķīmijas bakalaura studijas ir zinātniski pamatotas plaša profila studijas. Tās ietver ķīmijas pamatnostādnes, principus, struktūru un metodoloģiju (ne mazāk kā 25 kredītpunkti): *Vispārīgā ķīmija, Neorganiskā ķīmija I, Neorganiskā ķīmija II, Analītiskā ķīmija I, Analītiskā ķīmija II, Fizikālā ķīmija I, Fizikālā ķīmija II, Organiskā ķīmija I, Organiskā ķīmija II*, kas sastāda kopā 55 KP. Ķīmijas attīstības vēsture un tās aktuālās problēmas nav izdalītas atsevišķosursos, jo ir integrētas jau minētajosursos atbilstoši katra kursa īpatnībām. Mūsaprāt, tas dod labāku priekšstatu studējošajiem par ķīmijas problēmām un saista tās ar zinātnes attīstības vēsturi. Ķīmijas nozares raksturojums un problēmas starpnozaru aspektā (ne mazāk kā 15 KP) tiek apskatītas studijuursos: *Fizika dabas zinātnēm, Augstākā matemātika I un Augstākā matemātika II, Bioloģija*.

### 2.3. Salīdzinājums ar vienu Latvijas un vismaz divām Eiropas Savienības valstu atzītu augstskolu atbilstošā līmeņa un nozares studiju programmām

Dabaszinātņu bakalaura akadēmiskās studiju programmas saturs ķīmijā ir izveidots, analizējot un pētot akadēmiskās ķīmijas studiju programmas Eiropā un Amerikā un vadoties no Eiropas ķīmijas tematiskā tīkla (ECTN, European Chemistry Thematic Network) rekomendācijām. Eiropas universitātēs ķīmijas priekšmetiem atvēlēto kontaktstundu skaits, kā arī attiecība starp lekcijām, laboratorijas darbiem un praktiskajām nodarbībām paredzēto stundu skaitu, ir ļoti atšķirīgi. Bez tam, dažādās universitātēs, atkarībā no veicamā pētnieciskā darba rakstura, novērojama dažādu virzienu specializācija. Piemēram, dažās universitātēs pastiprināti apgūst bioorganisko ķīmiju un bioķīmiju, citās – fizikālo ķīmiju utt. Ņemot vērā lielo ķīmijas programmu dažādību, Eiropas augstskolu docētāji jau vairāk kā desmit gadus sadarbojas ECTN ietvaros, lai veicinātu studentu mobilitāti un savstarpējo kredītu atzīšanu. Sadarbības mērķis nav vienādot programmas, bet gan atrast būtiskākos kopsaucējus un izvirzīt galvenos kvalitātes kritērijus. Tādejādi ir izveidots īpašs nosaukums Eirobakalaura ķīmijā (EIROBACHELOR), kas tiek piešķirts attiecīgajai programmai, ja tā atbilst visiem kvalitātes kritērijiem. Šo nosaukumu piešķiršana ir uzsākta pirms dažiem gadiem, un Eirobakalaura nosaukumu ir saņēmuši vairāki desmiti studiju programmu Eiropā.

Latvijā ķīmijas bakalaura programmu piedāvā apgūt arī Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte. No Eiropas augstskolām salīdzināšanai ir izvēlētas Berlīnes brīvās Universitātes programmas, jo šeit ir visi trīs līmeņi: bakalaura, maģistra

un doktora studijas. Salīdzināšanai izmantota arī Brēmenes Universitātes ķīmijas bakalaura programma.

Eiropā ir izplatītas gan četrgadīgās, gan trīsgadīgās bakalaura programmas. 3.tabulā ir dots LU Ķīmijas bakalaura programmu salīdzinājums ar citu augstskolu programmām. Tabulā doti ķīmijas pamatnozaru priekšmeti, kas ir visu programmu obligātajās daļās.

2.5.tabula. Ķīmijas Bakalaura studiju programmu ķīmijas pamatnozaru kursu salīdzinājums (ECTS kredītpunktos)

Kurss	LU bakalaura programma	RTU bakalaura programma (4 gadi)	Berlīnes Universitātes programma	Brēmenes Universitātes programma	ECTN Rekomendācijas
Vispārīgā ķīmija	7,5 (A)	15 (A)	-	-	
Neorganiskā ķīmija	I un II 15 (A) 13,5 (B)	16,5 (A) 3,5 (B)	Kopā ar visp. Ķīmiju 40	13,5 +7 +Lab.darbi	min 5
Organiskā ķīmija	I un II 15(A) 18 (B)	16,5(A) 15 (B)	37	13,5 +7 +Lab. darbi	min 5
Fizikālā ķīmija	I un II 15 (A) 6 (B)	9(A) 12 (B)	37	13,5 +7+ Lab. darbi	min 5
Analītiskā ķīmija	I un II 15 (A) 21 (B)	12 (A) 3,5 (B)	13	Nav norādīti krp.	min 5
Bioloģiskā vai bioķīmija	7,5 (A)	-	Izvēle 6	Nav norādīti krp	min 5
Matemātika	I un II 15 (A)	19,5 (A)	9	13,5	min 5
Fizika	7,5 (A)	12 (A)	9	9	min 5

\*A daļa ir obligāta, B daļa – pilnībā šos kursus studenti neapgūst, bet tie ir piedāvāti izvēlei un ir pakārtoti attiecīgajam priekšmetam.

Visās studiju programmās ir redzams liels pamatkursu īpatsvars. Precīzi salīdzināt skaitļus ir grūti, jo, piemēram, Berlīnes universitātes programmā ir norādīts, ka Organiskai ķīmijai ir 37 ECTS kredīti, bet, apskatot programmas aprakstu, redzams, ka Organiskajai ķīmijai ir vairāki moduļi, un tajos ietverti vairāki ar šo nozari saistīti kursi. Lai labāk varētu salīdzināt, mūsu programmās A daļā ir dots tieši attiecīgā ķīmijas kursa kredītpunktu skaits, piemēram, Organiskās ķīmijas kursa kredītu skaits A daļā – 15, un tabulā papildus ir saskaitīti B daļas kursu kredīti, kas veido Organiskai ķīmijai pakārtotus kursus, piemēram, Organisko savienojumu pētīšanas metodes, Organisko savienojumu sintēzes metodes u.c. Tas attiecas arī uz citiem ķīmijas kursiem.

Brēmenes Universitātes programmas aprakstā visiem kursiem nav norādīti kredītpunkti, piemēram, Analītiskai ķīmijai u.c. Laboratorijas darbu kredīti ir norādīti kā integrētie laboratorijas darbi. Brēmenē līdzīgi kā mūsu programmās trešajā (vai ceturtajā) studiju gadā tiek apgūti izvēles kursi.

4.tabulā ir salīdzināts programmu kredītpunktu sadalījums pa dažādām programmas sadaļām. Tas kopumā ir līdzīgs visām programmām.

Analizējot pamatkursu saturu dažādu Eiropas augstskolu ķīmijas programmās, tas visumā ir līdzīgs un to nosaka jaunāko, modernāko mācību grāmatu saturs. Bez tam 90-to gadu beigās ECTN izstrādāja tā sauktos “core” programmu aprakstus ķīmijas pamatkursiem (European

Chemistry Thematic Network Core Chemistry Group. National Reports. 1997. Physical and Organic Chemistry. 1998. Analytical and Inorganic Chemistry), kas tagad ietilpst pamatkursu saturā gan mūsu programmās, gan citās augstskolās.

#### 4.tabula. Kredītpunktu (ECTS) sadalījums

	LU bakalaura programma	Berlīnes Universitātes programma	Brēmenes Universitātes programma	ECTN rekomendācijas
Obligātie Ķīmijas nozares kursi +fizika un matemātika	A daļa 135 (arī bioloģija un vides zinātne - 15)	145	136	90 +15 (ķīmijas kursi)
Bakalaura darbs	15	10	18	15
Citi ķīmijas izvēles kursi	B daļa 36 C daļa 2	6	Kopā 36	30 (dažādi kursi var nebūt ķīmijas nozares)
Vispārizglītojošie kursi		8		
Kopā	180	180	180	180

Bakalaura programmās piedāvātie B daļas izvēles kursi dod iespēju studentiem sākt specializēties kādā no ķīmijas apakšnozarēm (neorganiskā, analītiskā, organiskā vai fizikālā ķīmija, pārtikas u.c.).

Visās ķīmijas studiju programmās liela vērība tiek veltīta praktiskā darba iemaņu apgūšanai laboratorijas darbos, bez kurām nav iespējama pilnvērtīga ķīmijas speciālista sagatavošana.

Līdz ar to varam secināt, ka mūsu bakalaura programma gan pēc struktūras un pēc satura atbilst ķīmijas bakalaura programmu uzbūves principiem Eiropā.

## 2.6. Informācija par studējošajiem

Studentu skaits Ķīmijas bakalaura studiju programmā svārstās ap 180 studentiem sk. 5.tabulu.

### 2.7.tabula. Studentu skaits Ķīmijas bakalaura studiju programmā

Dati uz attiec. Gada 1. Oktobri	Imatrikulēto studentu skaits	Studentu skaits pa kursiem			Kopā	Beidzēju skaits	Eksmatrikulēto skaits (atskaitīti)
		1	2	3			
2012.	53	56*	76	47	179	40	10
2013.	64	71*	55	62	188	38	9
2014	64	72	52	53	181	49	6

\* Imatrikulētie studenti + studenti, kas atgriežas no akadēmiskā atvaļinājuma

Studentu skaita analīze rāda relatīvi stabilu reflektantu interesi. Tomēr demogrāfiskās krīzes dēļ imatrikulēto studentu skaits nākotnē var samazināties. Studentu skaits ir cieši saistīts ar budžeta vietu skaitu. Budžeta vietu skaitu uzņemšanai nosaka Fakultātes dome ņemot vērā beidzēju skaitu, studentu atbirumu pa gadiem un kopējo budžeta vietu skaitu, ko finansē IZM. Sākot ar 2010. Gadu kopējais budžeta vietu skaits ir 155.

Akadēmiskā gada beigās (pēc 1. Un 2. Gada) visi studenti piedalās rotācijā. Tie, kuri nav izpildījuši visas akadēmiskās saistības (nav nokārtojuši eksāmenus), nākošajā akadēmiskajā gadā var turpināt studijas tikai par saviem līdzekļiem. (Konkursa (rotācijas) noteikumi valsts finansētajās budžeta vietās. 24.05.2010. Senāta kārtība Nr.381.).

## 2.8. Studējošo aptaujas un to analīze



Atskaites periodā studentu aptaujai par absolvēto bakalaura studiju programmu tika izmantota LUIS ievietotā aptaujas forma, kurā vērtēšana notiek punktu skalā no 1 (viszemākais vērtējums – pilnīgi nepiekrītu) līdz 7 (visaugstākais vērtējums – pilnīgi piekrītu). No 49 studentiem, kuri kārtoja noslēguma pārbaudījumus, uz anketas jautājumiem ir atbildējuši 44 studenti, izņemot 42. Līdz 45. Jautājumu (par savu darba pieredzi), uz kuriem atbildes snieguši tikai divi studenti. Anketas rezultātu apkopojumu skat. 6. Tabulā. Kopumā var uzskatīt, ka visos rādītājos bakalaura programmas vērtējums ir pietiekoši augsts un studenti kopumā ir apmierināti ar programmas sniegtajām iespējām. Nospiedošs vairākums vērtējumu ir robežās starp 5 (drīzāk piekrītu) un 6 (pārsvarā piekrītu). Vidējais vērtējums virs 6 ballēm ir sniegts par to, ka *lietveži un metodiķi bija kompetenti un zinoši, datori fakultātē bija brīvi pieejami, studiju laikā pilnveidoju pētnieciskās prasmes*. Savukārt viszemākie vērtējumi (4,1 līdz 4,3 balles; kur 4 nozīmē – neitrāli) ir par to, ka *fakultātes studentu pašpārvaldes sniegtās iespējas un palīdzība bija noderīga studiju laikā, kā arī, ka LU studentu pašpārvaldes sniegtās iespējas un palīdzība bija noderīga studiju laikā*.

6. tabula. Bakalaura programmas 2013./2014. Akadēmiskā gada absolventu aptaujas rezultāti

1. Studijas noritēja piemērotās auditorijās	5.8
2. Studijām nepieciešamās datubāzes bija pieejamas	5.6
3. Fakultātes studentu pašpārvaldes sniegtās iespējas un palīdzība bija noderīga studiju laikā	4.1
4. Studijām nepieciešamā literatūra bija pieejama LU bibliotēkā	5.9
5. Lietveži un metodiķi bija kompetenti un zinoši	6.1
6. Datori fakultātē bija brīvi pieejami	6.1
7. Studiju telpām bija atbilstošs tehniskais nodrošinājums	5.8
8. Mācībspēku attieksme bija labvēlīga	5.3
9. Mācībspēkiem bija svarīgi, lai studenti labi apgūtu kursu	4.9
10. Lietvežu un metodiķu attieksme bija labvēlīga	6
11. LU Studentu padomes sniegtās iespējas un palīdzība bija noderīga studiju laikā	4.3
12. Esmu apmierināts ar LU piedāvātajām āpusstudiju aktivitātēm (sporta un kultūras aktivitātes, karjeras centra rīkotās lekcijas)	4.8
13. Mācībspēki bija kompetenti un zinoši	5.5
14. Biju apmierināts ar piedāvātajām iespējām klausīties vieslektoru lekcijas	4.9
15. Biju apmierināts ar LU piedāvātajām studiju iespējām ārvalstīs	4.5
16. Studijām nepieciešamā informācija LUIS bija viegli atrodamā	5.4
17. Informāciju par studiju procesu atradu LU portālā <a href="http://www.lu.lv">www.lu.lv</a>	4.9
18. Studiju procesa organizācija veicināja motivāciju studēt	5.1
19. E-kursi bija labi sagatavoti un man atvieglāja studiju procesu	5.5
20. Esmu apmierināts ar E-studiju piedāvājumu studiju programmā	5.7
21. Studiju kursi bija interesanti un noderīgi	5.5
22. Studiju programmā iekļautie kursi papildina viens otru, veidojot sistemātisku izpratni par nozari	5.6
23. Fakultātē varēju iegūt nepieciešamo informāciju par studiju procesu	5.5
24. Biju apmierināts ar LUIS iespējām	5.5
25. Biju apmierināts ar nodarbību plānojumu	5.6
26. Studiju laikā pilnveidoju prasmi organizēt un vadīt savu darbu	5.5

27. Studiju laikā pilnveidoju prasmi strādāt ar nozares specifiskajām datorprogrammām	5.6
28. Studiju laikā pilnveidoju prasmi publiski diskutēt un pamatot savu viedokli	5.3
29. Studiju laikā pilnveidoju prasmi publiski izklāstīt (prezentēt) informāciju	5.3
30. Studiju laikā pilnveidoju savas rakstiskās valodas prasmes	5.3
31. Studiju laikā pilnveidoju spēju rast radošus risinājumus dažādas sarežģītības problēmām	5.3
32. Studiju laikā pilnveidoju prasmes strādāt ar informāciju (izvērtēt, analizēt, sistematizēt to)	5.5
33. Studijās ieguvu labas teorētiskās zināšanas izvēlētajā studiju jomā	5.5
34. Studiju laikā apguvu nozares terminus svešvalodā	5.6
35. Studiju laikā pilnveidoju prasmes strādāt komandā	5.4
36. Studiju laikā apguvu spēju pieņemt lēmumus, pamatojoties uz iepriekš veiktu informācijas analīzi	5.5
37. Studiju laikā pilnveidoju spēju pielietot savas nozares teorētiskās zināšanas praktiskajā darbībā	5.7
38. Studiju laikā pilnveidoju pētnieciskās prasmes	6
39. Labprāt ieteikšu šo studiju programmu arī citiem	5.2
40. Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu	5.9
41. Studiju programmas grūtības pakāpe bija man piemērota	5.5
42. Darbā veicamie pienākumi un darba uzdevumi atbilst iegūtajai izglītībai	7
43. Darbā pielietāju studijās iegūtās zināšanas un prasmes	7
44. Strādāju atbilstoši iegūtajai izglītībai	7
45. Darbs netraucē (neatņem laiku) studijām	7
46. Studiju laikā sāku plānot savu profesionālo izaugsmi un karjeru	5.2
47. Nākotnē plānoju strādāt atbilstoši iegūtajai izglītībai	5.8
48. Studiju programma mani sagatavoja darba tirgum	4.9

Studenti snieguši arī 66 komentārus, vērtējumus un ieteikumus par studiju programmu, studiju vidi, saviem saniegtajiem rezultātiem un pirmo darba pieredzi.

Vērtējumi par studiju programmas saturu pāsvarā tie ir atzinīgi, piemēram:

- *Studiju kursi bija programmai atbilstoši, e-kursa saturs palīdzēja kursu apgūvē*
- *E-kursā viss bija saprotami un viegli pieejami*
- *Plašs piedāvāto studiju kursu klāsts veicināja interesi studēt ķīmijas zinātnei tālāk*
- *e-studijās bija pieejama visa nepieciešamā informācija, nodarbību plānojumi apmierina viss apmierina*
- *dažreiz apjuku meklējot informāciju luisā. E-kursā viss bija skaidri atrodams un saprotams.*
- *Visi lektori, pasniedzēji, profesori, laboranti ir atklāti. Tie vienmēr sniedz atbalstu un metodiskos norādījumus! Par to liels paldies! Jāatzīmē studentu pašpārvaldes ieguldīto darbu interesantu, neparastu un atraktīvu pasākumu veidošanā. Paldies par iespēju iesaistīties un piedalīties ārpus LU ĶF nodarbībām, piemēram, strādāt Jauno Ķīmiķu skolā*

Studentu ir izteikuši arī dažādus ierosinājumus un aizrādījumus, daļa no tiem ir jau īstenoti vai arī tiks ņemti vērā programmas pilnveidošanā, piemēram:

- *Pārāk maz bija iespējas tikties ar uzņēmumiem – nākotnes darba vietu speciālistiem. Nepietiek ar vienu dienu gadā, vajadzētu tādas rīkot biežāk*

- *Vajadzētu vairāk piedāvāt iespēju apskatīt nākotnes darba vielas un tur pieejamajām tehnoloģijām.*
- *Studiju programma varētu vairāk piedāvāt un iepazīstināt ar darba iespējam nozarē.*
- *Daži pasniedzēji tomēr nesaprata, ka e-kursi ir domāti, lai palīdzētu studentiem mācību procesā.*
- *Būtu jauki, ja visiem kursiem un pasniedzējiem būtu studijas, un tās tiktu aktīvi lietotas – liktas atzīmes utt. Luis ir laba sistēma, bet sākoties jaunajiem semestriem, nezinu kā citiem, bet lekciju laiki, kas iespējams, nedaudz mainījās, netika izlaboti, kā arī rādījās visu grupu laiki, tāpēc šo (lekciju apskates) iespēju, diemžēl, nevarēju izmantot.*
- *Žel, ka vieslektoru lekcijas tika ieplānotas laikos, kad studenti vai nu strādā, vai atrodas savās nodarbībās. Nebija iespējas tās apmeklēt, jo nerēķinās ar strādājošajiem studentiem.*
- *Bija tādi, kursi, kur nebija nekāda informācija ekursā – ķīmi4016 Vispārīgā Pārtikas Ķīmija, Vācu valoda. Daudzi pasniedzēji nelika nekādus materiālus studijās vai arī ļoti ierobežoti. Protams bija arī ar daudz pieejamu informāciju kursi, bet tas jau pārsvarā atkarīgs no pasniedzēja.*

Studentu komentāri par studiju laikā iegūtajām zināšanām un prasmēm ir pārsvarā pozitīvi, piemēram:

- *Studiju laikā ievērojami uzlaboju savas prasmes strādāšanai laboratorijā un protams ieguvu teorētiskās zināšanas, kas noderēs arī turpmāk*
- *Apguvu daudzus terminus citā valodā, kā arī iemācījos strādāt laboratorijā*
- *Tika apgūtas gan teorētiskās zināšanas, gan pietiekami daudz praktiski strādāts laboratorijā*
- *Kopumā studiju laikā tika iegūtas noderīgas zināšanas, kuras labi noderēs arī praksē*
- *Lai sasniegtu vairāk jāstrādā ar sevi! Jāatvēl vairāk laika pašapmācībām, pašizaugsmei*
- *Ko pats cilvēks vēlas sasniegt un iemācīties, to arī izdara. Viss ir atkarīgs no paša gribas un apņēmības.*

Studentu vērtējums par studiju infrastruktūru kopumā ir pozitīvs, piemēram:

- *Studiju vide ir atbilstoša, bibliotēka pieejama, studentu pašpārvalde varētu darboties nedaudz aktīvāk.*
- *Studiju vide bija labvēlīga studentiem, arī lielākā daļa pasniedzēju bija atsaucīgi un pretimnākoši*
- *Ļoti jauka un izpalīdzīga bibliotekāre Ķ.F. bibliotēkā.*
- *Studijas vide bija atbilstoša, auditorijās ziemā bija auksti, bibliotēkā bija viss nepieciešamais mācību vielas apgūšanai, ārpus-studiju aktivitātēs nepiedalījies un studentu pašpārvalde darbojas labi, organizē daudz un dažādus pasākumus*

Nav palicis nepamanīts arī tas, ka materiāli tehnisko nodrošinājumu varētu vēlēties labāku:

- *Studiju vide ir samērā laba, tomēr varbūt varētu vairāk izremontēt telpas un iegādāties jaunākas iekārtas, kuras atbilstu Eiropas prasībām. Tas tādēļ, ka, ja es izvēlētos strādāt kādā no citām Eiropas valstīm, lai man būtu atbilstošās prasmes. Bibliotēka – kruta! Studentu pašpārvaldei jāstrādā saliedētāk un operatīvāk. Vairāk aktivitāšu vajag!*
- *Ziemā fakultātē gandrīz visās telpās lekciju laikā jāsēž ziemas jakās, jo no logiem ļoti pūš aukstumu*
- *Ja neskaita faktoru, ka pati mācību ēka ir jau sen savu laiku nokalpojusi, un arī pieejamās aparatūras (daļa no PSRS laikiem), citādi viss pārējais bija apmierinoši. Samērā atsaucīgi pasniedzēja, jauka un atraktīva studentu pašpārvalde, kas vienmēr bija ieinteresēta uzklaut visu studentu viedokļus.*

Par pirmo darba pieredzi studiju kontekstā komentāru nav daudz, raksturīgākie no tiem:

- *Studiju laikā nestrādāju, lai varētu pilnvērtīgi studēt*
- *Tiek sludināts, ka nepieciešami dabaszinātnieki un īpaši ķīmiķi, bet darba tirgus nenodrošina ar darba vietām Latvijā, kurās šie cilvēki saņemtu motivējošu algu. Ja grib pelnīt, šī profesija Latvijas darba tirgū netiek piedāvāta – ja vienīgi grib būt melnstrādnieks un saņemt minimālo algu*
- *Strādāju OSI un man patīk*
- *Zināšanas tika novērtētas, bet bija maza pieredze darbā ar aparāturu*
- *Laboratorijās strādājošie ķīmiķi – pretimnākoši un ja rodas kādas neskaidrības, palīdz*
- *Studiju programma nepiedāvā prakses iespējas, tās jāmeklē patstāvīgi*
- *Universitāte gandrīz nemaz nepalīdzēja (ar ķīmiju) saistīta darba atrašanā. Pāris studentus ar „izcilām” seknēm, vai „kontaktiem” vadībā paaicināja darbā, bet tas arī viss*
- *Neesmu vēl atradusi atbilstošu darbu. Varbūt tā ir nevēlēšanās savu atlikušo dzīvi sastīt ar ķīmiju. Tomēr interese par šo jomu ir saglabājusies. Vārbūt pēc bakalaura grāda iegūšanas strādāšu attiecīgajā nozarē*
- *Esmu strādājusi Jauno Ķīmiķu skolā par pasniedzēju/laborantu. Esmu ļoti apmierināta*

Aptaujas par studiju kursu kvalitāti studentiem ir pieejamas elektroniski LUIS sistēmā katra semestra beigās. Ar katru semestri palielinās tos studentu skaits, kuri šīs anketas aizpilda. Ar visu anketu saturu var iepazīties programmas direktors un fakultātes vadība, bet ar katram docētājam ir pieejamas anketas par viņa docētajiem studiju kursiem. Apkopotie aptauju rezultāti doti 7. Tabulā.

**2.9.tabula.** Studentu aptauju rezultāti par atsevišķiem studiju kursiem.

Kursa nosaukums	Akadēmiskais gads	
	2012./2013.	2013./2014.
Vispārīgā ķīmija	4,98	5,75
Bioloģija	5,30	5,56
Fizika dabaszinātnēm	5,96	6,05
Augstākā matemātika I	6,17	6,08
Augstākā matemātika II	6,03	5,94
Analītiskā ķīmija I	5,91	5,50
Organiskā ķīmija II	4,64	5,46
Neorganiskā ķīmija II	4,94	5,97
Organisko savienojumu spektroskopijas pamati	4,43	5,75
Fizikālā ķīmija II	4,25	5,28
Kinētika un katalīze	4,94	4,96
Praktiskā analītiskā ķīmija	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	4,84
Atomu un molekulu struktūra	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	5,94
Analītiskā ķīmija II	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	5,91
Vispārīgā pārtikas ķīmija	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	5,10
Lielmolekulārie savienojumi	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	6,06
Organisko savienojumu pētīšanas metodes	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	5,78
Darba aizsardzība	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	5,87

	anketas	
Neorganiskā ķīmija I	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	6,37
Kristālķīmija	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	6,21
Datoru lietošana ķīmijā	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	5,52
Organiskā ķīmija I	Mazāk kā 5 aizpildītas anketas	5,82

Septītajā tabulā ietverti aptauju rezultāti par tiem studiju kursiem, par kuriem aptaujas anketas LUIS aizpildījuši pieci vai vairāk studenti. Tabulas datu analīze rāda, ka no 12 studiju kursiem, kuriem ir pietiekošs aizpildīto anketu skaits divos pēdējos akadēmiskajos gados, par 6 studiju kursiem studentu dotais novērtējums ir palielinājies, 4 studiju kursus tas praktiski nav mainījies, bet 2 studiju kursus ir nedaudz pazeminājies. Par vienpadsmit studiju kursiem 2012./2013. Akadēmiskajā gadā aizpildīto anketu skaits bija ļoti mazs, tāpēc to nevar salīdzināt ar aptaujām 2013./2014. Akadēmiskajā gadā, taču pagājušā akadēmiskā gada aptauju dati rāda, ka to skaitliskā vērtība visos gadījumos, izņemot vienu ir augstāka par piecām ballēm, bet trijos studiju kursus pārsniedz sešas balles.

Fakultātes administrācija, programmas direktors un docētāji katedru sēdēs regulāri apspriež un izvērtē docēto kursu kvalitāti, studentu ieteikumus un to intereses, kā arī veic tajos nepieciešamās izmaiņas.

Kopumā aptauju dati liecina, ka ĶF bakalaura studiju programma atbilst savam mērķim, ir kvalitatīva un ilgtspējīga.

## 2.7. Bakalaura programmas studiju kursu apraksti

[http://www.lu.lv/gribustudet/katalogs/programmu-mekletajs/?user\\_phpfileexecutor\\_pi1%5Bprogram\\_id%5D=21212](http://www.lu.lv/gribustudet/katalogs/programmu-mekletajs/?user_phpfileexecutor_pi1%5Bprogram_id%5D=21212)

### 3. Ķīmijas maģistra studiju programmas raksturojums

#### 3.1. Ķīmijas maģistra studiju programmas satura un realizācijas apraksts

##### 3.1.1. Studiju programmas īstenošanas mērķi un uzdevumi

**Ķīmijas maģistra akadēmisko studiju mērķis** ir sniegt studentiem padziļinātas teorētiskās zināšanas un praktiskā un zinātniskā darba prasmes galvenajās ķīmijas pamatnozārēs un vienā no izvēlētajām apakšnozarēm un sagatavot augsti kvalificētus profesionālus ķīmijas speciālistus darba tirgus vajadzībām, kas var turpināt arī studijas Doktorantūrā.

Programmas galvenie **uzdevumi** ir:

- nodrošināt iespēju apgūt vispārīgas padziļinātas zināšanas un prasmes ķīmijas pamatvirzienos un sniegt izpratni par ķīmijas nozares attīstību, radošu un inovatīvu darbību,
- sniegt padziļinātas zināšanas un prasmes kādā no izvēlētajām ķīmijas apakšnozarēm (analītiskajā ķīmijā, organiskajā ķīmijā, fizikālajā ķīmijā, ķīmijas didaktikā);
- nodrošināt zinātnisko pētījumu veikšanu izvēlētajā apakšnozarē akadēmiskā personāla vadībā un to rezultātu atspoguļošanu divos kursa darbos un maģistra darbā.
- attīstīt studentos augstu profesionālo ētiku un komunikācijas prasmes;
- dot motivāciju tālākizglītbai un profesionālās kvalifikācijas pilnveidei.

Programma mācību procesa centrā ir students, viņa mācību procesa pilnveidošana, katra personisko spēju izkopšana un prasme sasniegto mācību rezultātu novērtēšanā. Programmas pilnveidošanā tiek ņemti vērā LR standarti un ES vadlīnijas un ECTNA vadlīnijas „Eiromaģistrs ķīmijā”.

##### 3.1.2. Studiju programmas paredzētie studiju rezultāti

Svarīgākie studiju Programmas plānotie rezultāti ir iegūto *kompetenču* apkopojums, kurš parāda, ko students *zina, izprot* vai ir *spējīgs veikt* studiju procesa nobeigumā. **Studijurezultāti**, kurus demonstrē students pēc sekmīgi izpildītas **Ķīmijas maģistra akadēmisko studiju** programmas, ietver bakalaura kompetences, kas ir tālāk pilnveidotas un papildinātas akadēmiskās maģistra studijās, kuru būtiska sastāvdaļa ir zinātniski pētnieciskais darbs un patstāvīgu atziņu un secinājumu izdarīšana.

1) Ar ķīmiju saistītās kognitīvās spējas un praktiskās profesionālās prasmes:

- spēj demonstrēt padziļinātas zināšanas un izpratni par mūsdienu ķīmijas koncepcijām un teorijām, kas attiecas uz galvenajām ķīmijas nozarēm un izvēlētajām radniecīgām apakšnozarēm, kuras nodrošina pamatu zinātniskai pētniecībai un profesionālai darbībai, gan ķīmijas nozarē, gan dažādu dabaszinātņu nozaru saskarē,
- prot patstāvīgi pielietot ķīmijas teorijas, metodes, eksperimentālās un problēmu risināšanas prasmes, lai veiktu radošu zinātniski pētniecisko darbību, vai augsti kvalificēta ķīmiķa profesionālās funkcijas ķīmijas nozarē vai arī ar to saistītās jomās,
- spēj patstāvīgi plānot, organizēt, veikt un vadīt eksperimentālo darbu ķīmijā, kā arī paškritiski izvērtēt eksperimentālās darbības un aparātūras izvēli un iegūtos rezultātus,
- spēj patstāvīgi formulēt un kritiski analizēt un izvērtēt sarežģītas ar ķīmijas kontekstu saistītas zinātniskas un profesionālas problēmas, gan kvalitatīvā, gan kvantitatīvā kontekstā,
- spēj integrēt un pielietot ķīmijas zināšanas un eksperimentālās prasmes, kā arī pieņemt lēmumus sarežģītos, neprognozējamos apstākļos un netradicionālu problēmu risināšanai,
- spēj integrēt ķīmijas pamatnozarū un programmā ietvertu apakšnozaru zināšanas un prasmes, lai sadarbotos ar citu nozaru speciālistiem un risinātu multidisciplināras problēmas,

- spēj dot ieguldījumu jaunu ķīmijas zinātnisku atziņu radīšanā un pētniecības vai profesionālās darbības metožu pilnveidošanā un attīstībā,
- spēj demonstrēt izpratni un ētisko atbildību par ķīmijas zinātniskā darbu rezultātu vai profesionālās darbības iespējamo ietekmi uz vidi un sabiedrību,
- spēj argumentēti izskaidrot un diskutēt par sarežģītiem vai sistēmiskiem ķīmijas problēmu aspektiem gan ar speciālistiem, gan ar nespeciālistiem.

## 2) Vispārējās prasmes:

- patstāvīgi rūpēties par savu kompetenču pilnveidi un specializāciju ķīmijā vai tai radniecīgās nozarēs,
- asimilēt, objektīvi izvērtēt un prezentēt darba rezultātus, sadarboties ar citu nozaru speciālistiem.
- pieņemt un pamatot savus lēmumus un, ja nepieciešams, veikt papildus izpēti un analīzi,
- spēj veikt uzņēmējdarbību, inovācijas ķīmijā un ar to saistītās apakšnozarēs.

### 3.1.3. Studiju programmas atbilstība Latvijas Republikas un LU stratēģijai

Ķīmijas studijas Latvijas Universitātē ir viens no virzieniem kopējā LU dabaszinātņu studiju kompleksā. Izskatot Ķīmijas fakultātes studiju programmas LZP Senātā (2007.g.), tika atzīmēta ķīmijas speciālistu sagatavošanas nepieciešamība sakarā ar rūpniecības un zinātniski pētniecisko institūtu paaugstināto pieprasījumu pēc ķīmijas speciālistiem.

Programmas saturs un studentu izglītošanas koncepcija atbilst Latvijas Republikas ilgtspējīgas attīstības stratēģijai līdz 2030. Gadam un izglītības attīstības koncepcijai (sk. Papildus informāciju 1.1. sadaļā). Studiju Programmapilnībā atbilst arī Latvijas Universitātes stratēģijai, jo Latvijāvajadzīgi kompetenti speciālisti ķīmijā, kuri būtu apguvuši zinātniskā darba pieredzi. Studijas un pētniecība dažādos ķīmijas virzienos atbilst arī Latvijas pētniecības prioritātēm, ko apstiprinājis Ministru Kabinets (2009. Gada 31. Augustā, Rīkojums Nr. 594 „Par prioritārajiem zinātnes virzieniem fundamentālo un lietišķo pētījumu finansēšanai 2010.-2013.gadā”). Tās ir sekojošas: enerģija un vide, inovatīvi materiāli un tehnoloģijas, nacionālā identitāte, sabiedrības veselība, ilgtspējīga vietējo dabas resursu izmantošana.

No 2010.gadā veidojas nacionāli nozīmīgi tematiskie pētniecības centri. 2011.gada septembrī, Izglītības un zinātnes ministrijas (IZM) Eiropas Reģionālās attīstības fonda (ERAF) 2.1.1.3.1. aktivitātes „Zinātnes infrastruktūras attīstība” pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas projektu iesniegumu vērtēšanas komisija apstiprināja valsts nozīmes pētniecības centru izstrādātos projektus par zinātniskās aparatūras iegādi un infrastruktūras modernizāciju. Ķīmijas fakultāte un mācībspēki aktīvi darbojas trīs valsts nozīmes pētījumu centros: „Enerģijas un vides resursu ieguves un ilgtspējīgas izmantošanas tehnoloģiju Valsts nozīmes pētniecības centrs” (A.Actiņš, G.Vaivars un līdzstrādnieki „Nanostrukturēto un daudzfunkcionālo materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju Valsts nozīmes pētniecības centrs” ( prof. A.Zicmanis, A.Vīksna, asoc. prof. Švirksts, vad.z.p. G.Ķizāne), „Lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas Valsts nozīmes pētniecības centrs”( asoc. prof. I.Jākobsone, asoc. prof. V.Bartkevičs u.c.)

Darba tirgus analīze parāda augsti izglītotu ķīmijas speciālistu nepieciešamību visdažādākās ķīmijas nozarēs. Maģistra programmas absolventu galvenās darba vietas Latvijā ir zinātniski pētnieciskie institūti, produkcijas kvalitātes kontroles un testēšanas laboratorijas, ķīmiskie un farmaceitiskie rūpniecības uzņēmumi, vides un pārtikas kvalitātes uzraudzības laboratorijas un arī izglītības iestādes (skolas, koledžas). Ikgadējās absolventu aptaujas pēdējos trijos gados parāda, ka vairāk kā 90% absolventu strādā savā specialitātē, skat. 1.tabulu

Pēc beigšanas ķīmijas maģistrantūras absolventisekmīgi iekļaujas darba tirgū un strādā Organiskās sintēzes institūta(OSI), Koksnes ķīmijas institūtā, LU Ķīmiskās fizikas institūtā, Cietvielu fizikas institūtā, BIOR, firmās „Grindeks”, “Olainfarm”, „Silvanols”, Rīgas ūdens” Valsts policijas laboratorijās u.c. Katru gadu daļa studentu turpina izglītību Doktorantūrā.

Atveroties ES darba tirgum daži studenti katru gadu turpina studijas Doktorantūrā ārvalstīs. (skat.1.nodaļa 1.tabula)

2.tabula. Absolventi, kas turpina izglītību doktorantūrā

Absolvēšanas gads	Doktoranti Latvijā	Doktoranti ārzemēs	Doktorantūras vietas
2011	17	1	1- students, ASV(pēc 1.kursa)
2012	21	3	<b>2.10.</b> students Zviedrija, Umeo <b>2.11.</b> students Vācija 1- students, ASV(pēc 1.kursa)
2013	7	1	<b>2.12.</b> students ( Lozannas Tehniskā universitāte)
2014	6	1	Londona, Imperial koledža

Maģistra programmas realizācija notiek cieši sadarbojoties ar darba devējiem, uzaicinot darba devēja pārstāvjus kā vieslektoros un kā maģistra darba vadītājus. Vairāk kā 50% maģistra darbu tiek izstrādāti nākošajā darba vietā vai arī ciešā sadarbībā ar nākošo darba devēju.

### 3.1.4. Prasības, sākot studiju programmu

Imatrikulācija Ķīmijas maģistra programmā notiek saskaņā ar LU kopējiem noteikumiem *„Uzņemšanas noteikumi Latvijas Universitātē”* un *„Iekšējās kārtības noteikumi studējošiem”*.

Augstākā līmeņa studiju programmās, t.sk., arī Ķīmijas maģistra programmā, uzņemšanas prasība ir atbilstoša iepriekšējā izglītība, kuru apliecina iepriekšējās izglītības diploms. *Pretendentu iepriekšējā izglītība:* dabaszinātņu bakalaura grāds vai tam pielīdzināma otrā līmeņa profesionālā augstākā izglītība (vai tai pielīdzināma augstākā izglītība) dabaszinātnēs, pārtikas tehnoloģijā, farmācijā, tai skaitā dabaszinātņu skolotāja kvalifikācija. Reflektantu atlase tiek veikta saskaņā ar konkursa vērtējuma 1000 punktu sistēmā, ņemot vērā vidējo svērto atzīmi (60%) un noslēguma pārbaudījumu kopējo atzīmi pamata studijās (40%).

Lielākā daļa pretendentu ir LU Dabaszinātņu bakalaura programmas ķīmijā absolventi, daži studenti ir no citām LU Dabaszinātņu bakalaura programmām (bioloģijā, videszinātnē), kā arī no citām Latvijas augstskolām: LLU (pārtikas tehnoloģija), RSU (farmācija) un RTU bakalaura programmu absolventi (~15%).

3.tabula. Maģistra programmā imatrikulēto studentu skaits

Imatrikulācijas gads	Studentu skaits
2011	45
2012	48
2013	49
2014	54

Studenti var studēt par budžeta finansējumu vai par personīgiem līdzekļiem. Studējošo budžeta vietu skaitu nosaka līgums starp LU un Izglītības un zinātnes ministriju. Precīzo budžeta vietu skaitu uzņemšanai nosaka Ķīmijas fakultātes Dome, ņemot vērā studentu atbirumu un ikgadējo absolventu skaitu. Kopējais budžeta vietu skaits (1. Un 2. Studiju gads) Ķīmijas maģistra programmā pēdējo trīs gadu laikā ir 85 studenti. (sk. 2. Tabulu un informāciju par imatrikulēto studentu skaitu 2.4. sadaļā).

### 3.1.5. Ķīmijas maģistra studiju programmas plāns

4.tabula. Ķīmijas maģistra programmas studiju plāns



Kursa kods	Kursa nosaukums	Apjoms kredītpunktos				Pārbaudes veids	Lekcijas/ Semināri/ Lab.darbi
		1. sem.	2. sem.	3. sem.	4. sem.		
	<b>Obligātā (A daļa) Nozares teorētiskie kursi</b>						
	Obligātā daļa (A daļa)						
Ķīmi6006	Neorganiskā ķīmija	2				eksāmens	L20, S12
Ķīmi6221	Organiskā ķīmija	4				eksāmens	L48, S16
Ķīmi5219	Fizikālā ķīmija		4			eksāmens	L32, S32
Ķīmi5010	Modernās analīzes metodes			4		eksāmens	L40, S24
	<b>Obligātā (A daļa) Zinātniski pētnieciskie darbi</b>						
Ķīmi5154	Kursa darbs I		2			aizstāvēšana	Ld 32
Ķīmi6000	Kursa darbs II			4		aizstāvēšana	Ld 64
Ķīmi6167	Maģistra darbs				20	aizstāvēšana	Ld, P320
	<b>Obligātā izvēles daļa (B daļa) apakšnozares specializācijas kursi</b>						
Ķīmi5009	Spektrometriskās analīzes metodes		4			eksāmens	L32, S16, Ld16
Ķīmi5007	Ķīmiskā toksikoloģija		2			eksāmens	L20, S12
Ķīmi5040	Paraugu sagatavošana analītiskajā ķīmijā	4				eksāmens	L24, S20, L20
Ķīmi5029	Datu apstrādes metodes ķīmijā	2				eksāmens	L18, S14
Ķīmi5006	Stereokīmija	4				eksāmens	L32, S32
Ķīmi5008	Metroloģija ķīmijā		2			eksāmens	L20, P20
Ķīmi5000	Cieto materiālu fizikālā ķīmija	2				eksāmens	L32
Ķīmi5126	Rentgenmetodes ķīmijā	4				eksāmens	L36, Ld28
Ķīmi5017	Organiskā sintēze I	8				eksāmens	L32, S32, Ld 80
Ķīmi5018	Organiskā sintēze II		6			eksāmens	L62, S 30, Ld4
Ķīmi6239	Organiskā sintēze III			4		eksāmens	L14, S50
Ķīmi6153	Dabas vielu ķīmija			4		eksāmens	L48, S16
Ķīmi5030	Elektroķīmiskās analīzes metodes		4			eksāmens	L20, S12, Ld 32
Ķīmi5016	Hromatogrāfija			4		eksāmens	L40, S8, Ld16
Ķīmi5170	Kodolu magnētiskās rezonanses spektroskopija	2				eksāmens	L12, S16, Ld4

	<b>Ierobežotā izvēles daļa nozares kursi (B daļa)</b>						
Ķīmi5231	Tiesu ķīmija			4		eksāmens	L48, S16
Ķīmi5012	Pārtikas ķīmija			4		eksāmens	L36, S28
Ķīmi6003	Ievads medicīnas ķīmijā			2		eksāmens	L26, S6
Ķīmi6002	Inovāciju procesi ķīmijā		2			eksāmens	L16, L16
Ķīmi 6005	Cietvielu jonika		2			eksāmens	L24, S8
Ķīmi5130	Gaisa un augsnes analīze			2		eksāmens	
Ķīmi6011	Pārtikas produktu analīze			2		eksāmens	L14, S18, Ld8
Ķīmi5041	Ūdeņu analīze	2				eksāmens	L8, S12, Ld 12
Ķīmi5043	Skenējošā mikroskopija	2				eksāmens	L10, S6 Ld16
Ķīmi6012	Bioanalītiskās un farmaceitiskās analīzes			4		eksāmens	L14, S10, Ld40
Ķīmi6163	Vides ķīmija		2			eksāmens	L16, S16
	A daļa	6	6	8			
	<b>Maģistra darbs (A)</b>				20		
	<b>Ierobežotās izvēles B daļa un brīvās izvēles daļa</b>	14	14	12			
	<b>Kopā</b>	20	20	20	20		

### 3.1.6. Studiju programmas organizācija

Ķīmijas maģistra programma ir izveidota atbilstoši nosacījumiem un norādēm, kas noteiktas Izglītības likumā un Augstskolu likumā, LU stratēģijā un atbilstoši ECTNA vadlīnijām „Chemistry Euromaster” („Eiromaģistrs ķīmijā”).

#### 5.tabula. Ķīmijas maģistra programmas organizācija

<b>Studiju programmas daļas</b>	<b>Kredītpunkti, KP</b>
Obligātie kursi un kursa darbi	20
Maģistra darbs	20
Obligātās izvēles daļa (B)	30 (pamatā izvēlētās apakšnozares modulis)
Brīvā izvēles daļa (B)	10
<b>Kopējais programmas apjoms</b>	<b>80</b>

Ķīmijas maģistra studiju programma ir obligātā A daļa (40 kredītpunkti) un izvēles kursi kopā B daļā (40 kredītpunkti). Programmas A daļā padziļināti tiek apgūti pamatkursi Neorganiskajā, Fizikālajā, Analītiskajā un Organiskajā ķīmijā kā arī veikts zinātniskais pētījums, kādā no izvēlētajām ķīmijas apakšnozarēm, zinātniskā darba rezultāti tiek apkopoti divos kursa darbos un maģistra darbā. B daļā studentiem ir iespēja izvēlēties studiju kursus atbilstoši interesējošai specializācijai. Akcentējot Ķīmijas maģistra programmas obligātajā daļā

pētnieciskā darba nozīmi, tika palielināts Kursa darba II apjoms līdz 4KP, savukārt, Neorganiskās ķīmijas kursa saturs tika optimizēts un intensificēts un samazināts līdz 2KP. Kursa darba I saturs papildināts ar pētnieciskā darba plānošanas sadaļu. Lai veicinātu studentu radošo mācīšanos, Organiskās ķīmijas kursā samazināts lekciju skaits un palielināts semināru skaits.

Izvēles daļas kursu pamatu veido četri moduļi: analītiskās ķīmijas, organiskās ķīmijas, fizikālās ķīmijas un ķīmijas didaktikas moduļi. Pēdējais modulis gan 2012./2013. Gadā netika izmantots. Izvēles daļā Analītiskās un fizikālās apakšnozares moduļos ir ietverts jauns kurss „Datu apstrādes metodes ķīmijā”, jo līdz šim datu apstrādes elementi bija dažādu kursu sastāvdaļa. Kursa „Elektroķīmija” apjoms samazināts, palielinot studentu patstāvīgo uzdevumu īpatsvaru. Pirmo reizi tika docēti arī kursi „Cietvielu fizikālā ķīmija un „Cietvielu jonika”, abi kursi izraisīja interesi ne tikai Fizikālās ķīmijas apkšvirziena studentiem, bet arī citu virzienu studentiem. Kursā „Gaisa un augsnes analīze” pilnveidoti laboratorijas darbi. Katru gadu docētāji savus kursus pakāpeniski veic satura pilnveidošanu ar jaunākajiem sasniegumiem zinātnes attīstībā.

Izmaiņas 2013./2014.gadā A. daļā *Kursa darba I* apjoms palielināts līdz 4krp.

un nolemts samazināt kursa *Neorganiskā ķīmija* apjomu līdz 2krp.; kas tiek pamatots ar to, ka šajā jomā zinātnisko darbu izstrāde nenotiek un pieprasījuma darba tirgū arī nav.

Kurss „Ūdeņu un pārtikas produktu analīze” sadalīts, izveidojot atsevišķu kursu *Ūdeņu analīze un Pārtikas produktu analīze, un daļa laboratorijas darbu pārcelta uz kursu Paraugu sagatavošana ķīmiskām analīzēm un apjoms palielināts līdz 4krp.* Jaunais kursa nosaukums- *Paraugu sagatavošana analītiskajā ķīmijā.* Paplašināts izvēles kursu klāsts, ieviešot jaunus kursus: *Kodolu magnētiskās rezonanses spektroskopija* (iepriekš bija iekļauta kā sadaļa kursā *Modernās analīzes metodes*), *Bioanalītiskās un farmaceitiskās analīzes, Skenējošā mikroskopija.*

### 3.1.7. Studiju programmas praktiskā īstenošana

Uzsākot studijas visiem ķīmijas maģistra programmas studentiem, izmantojot Latvijas Universitātes informatīvo sistēmu (LUIS), ir pieejami elektroniskā veidā visu programmā paredzēto studiju kursu apraksti. Ar tiem students var iepazīties jau pirms tiek sākts docēt attiecīgais studiju kurss. Studiju kursu aprakstā ir precīzi aprakstīti kursa mērķi, studentam sasniedzamie rezultāti pēc sekmīgas kursa apguves, prasības kredītpunktu iegūšanai, mācību pamatliteratūra, papildliteratūra un ieteicamā periodiskā literatūra, kā arī studiju kursa saturs un kursa plāns(<https://luis.lu.lv/pls/pub/kursi.startup?l=1>).

Kursa aprakstā dots arī pilns kursa docēšanas plānojums ar detalizētu katras lekcijas vai semināra nodarbības un katra laboratorijas vai praktiskā darba aprakstu. Kursa apraksts satur arī tēmas un laiku (semestra nedēļas) testiem un citiem darbiem; atskaitēm, mājas darbiem utt. Kursu apraksti tiek sagatavoti atbilstoši LU Akadēmiskā departamenta prasībām un rekomendācijām. Kursu apraksti tiek regulāri atjaunināti un modernizēti LUIS sistēmā. Kā to prasa LU normatīvie dokumenti, visiem Ķīmijafakultātes studijukursiem Moodle vidē ir izveidotas elektroniskās versijas (e-kursi). E-Studiju kurss satur arī visulaboratorijas darbu aprakstus, laboratorijas drošības noteikumus, materiālus semināriem un praktiskajiem darbiem, lekciju prezentācijas materiālus, dažos gadījumos arī lekcijukonspektus un saites uz nepieciešamajiem informācijas materiāliem. Šos e-kursu materiālus var izdrukāt vai saglabāt uz ārējiem datu nesējiem, un tas ļauj studentiem sagatavoties lekcijām un citām nodarbībām jau iepriekš. LUIS-ā ir pieejams lekciju, semināru un laboratorijas darbu laika plānojums. Tas dod iespēju studentiem sastādīt savus individuālos plānus un izvēlēties izvēles kursus.

**Izmantotās mācību metodes.** Studiju programma ir orientēta uz studentuzināšanu, prasmju un kompetenču pilnveidi atbilstoši Ķīmijas zinātnes attīstības tendencēm, balstoties uz Bakalaura programmā apgūto zināšanu un prasmju pamata. Programmas izveides procesā ir pētīta un

izmantota ķīmijas didaktikas metodoloģija un ES TUNING projekta pieeja (<http://www.unideusto.org/tuningeu/tuning-methodology.html>).

Programma kopumā ir orientēta uz mācību rezultātiem. Mācīšanās/mācīšanas process ir vērsta uz studentu spēju demonstrēt ar ķīmijas priekšmetu saistītas prasmes un vispārējās kompetences, kuras nepieciešamas ķīmijas speciālistam darba tirgū.

Izvēlētās metodes atbilst pieaugušo izglītības didaktikas aspektiem, un tās balstās uz kritiskas domāšanas attīstīšanu, problēmu risināšanu un iegūto zināšanu pielietošanu. Lai sasniegtu studiju programmas mērķus, tiek izmantotas dažādas metodes: lekcijas, laboratorijas darbi, semināri, individuālas diskusijas vai kolokviji, ziņojumu prezentācijas, grupu darbs, patstāvīgs darbs u.c. Katras metodes īpatsvaru nosaka kursa docētāji, ņemot vērā gan studiju kursa specifiku, gan uz studentu iepriekšējās zināšanas un prasmes.

Lai studenti spētu sasniegt plānotos rezultātus, īpaša vērība tiek pievērsta laboratorijas darbiem, semināriem un praktiskajām nodarbībām. Laboratorijas darbiem ķīmijas studiju programmās ir svarīga loma, un to īpatsvars programmā ir liels. Maģistra programmas laboratorijas darbos plaši tiek izmantoti pētniecības un problēmu risināšanas metodes. Sākot ar otro semestri regulāri un intensīvi tiek izstrādāti pētnieciskie darbi: divi kursa darbi un maģistra darbs, kuru izstrādē studenti risina aktuālas zinātniskas problēmas, kas skar farmaceutisko preparātu, u.c. materiālu sintēzi, īpašību izpēti un jaunu analīzes metožu izstrādi un validāciju, izmantojot gan budžeta, gan LZP un ESF finansējumu. Semināru laikā studenti risina problēmas, analizē mājas darbus un prezentē individuālos vai grupu rezultātus. Prezentācijām parasti seko diskusijas un darbu analīze.

Īpaša uzmanība tiek pievērsta ētikas vērtībām: personīgi iegūto rezultātu prezentācijai, literatūras citēšanai un ķīmisko vielu lietošanai videi draudzīgā un pamatotā veidā (Akadēmiskās ētikas kodekss [http://www.lu.lv/par/dokumenti/noteikumiun\\_kartibas/etika/](http://www.lu.lv/par/dokumenti/noteikumiun_kartibas/etika/).)

**Studējošo līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā.** Sākot no Programmas pastāvēšanas laika studenti ir piedalījušies studiju procesa pilnveidošanā. Aptaujās un diskusijās iegūtas vērtīgas atziņas, kuras pasniedzēji ņēmuši vērā, sagatavojot un pilnveidojot savu kursu saturu.

Semestra beigās LUIS-ā ir studentiem ir iespēja aptaujā izteikt viedokli par katru kursu, joprojām tiek izmantotas arī aptaujas papīra formātā. Studenti vienmēr ir ļoti ieinteresēti mācīšanas metodikā. Lekciju kvalitāte un lekciju apmeklējums bija viena no tēmām, ko analizēja Studentu padome un Studiju programmu padome 2012. Gada decembrī un uz šo diskusiju pamata 2013. gada janvārī docētājiem tika organizēts seminārs "Aktīvas lekciju formas".

Regulāri katra semestra sākumā tiek organizētas studentu tikšanās ar administrāciju un programmas direktoru, kuros studentiem tiek informēti par kursa darbiem un maģistra darbu. Pirmajā semestrī īpaša uzmanība tiek pievērsta studentiem, kas nav iepriekš mācījušies Latvijas Universitātē, lai viņiem izskaidrotu LUIS sistēmas principus u.c. jautājumus un prasības.

Studentu intereses Fakultātes domē un ķīmijas studiju programmu padomē pārstāv attiecīgi trīs un divi studenti, kurus deleģē Studentu pašpārvalde. Atskaites periodā nav saņemti rakstiski iesniegumi vai sūdzības. Kopumā ķīmijas fakultātes docētāji un darbinieki ļoti stimulē studentu vajadzību aktualizēšanu un visu iespēju izmantošanu.

### **3.1.8. Vērtēšanas sistēma**

Studiju sasniegumu novērtēšana notieksaskaņā ar LR IZM un LU prasībām: LR IZM 14.04.1998. rīkojumam Nr. 208. Un LU Senāta lēmumam Nr. 296 (30.11.2009) ar grozījumiem Nr. 288, kas izdarīti 25.02.2013 par Studiju kursu pārbaudījumu organizēšanas kārtību Latvijas Universitātē (<http://www.lu.lv/par/dokumenti/noteikumiunkartibas/parbaudijumi/>). Studentu sasniegumi tiek vērtēti divos līmeņos: a) kvalitatīvs vērtējums – (atzīme 10 punktu sistēmā); b) kvantitatīvs vērtējums – kredītpunktu skaits. Studentu rezultātu vērtējums tiek balstīts uz studenta sasniegtajiem rezultātiem katrā studiju kursā un programmā kopumā. Kursu apraksti regulāri tiek aktualizēti LUIS sistēmā, detalizēti aprakstot kursa nepieciešamo literatūru un prasības kredītpunktu ieguvei. Atbilstoši LU normatīvajiem dokumentiem studiju kursa

sasniegto rezultāta kopvērtējumu veido gan vērtējums par studenta darbu visa semestra garumā, kas nedrīkst būt mazāks par 50 % no gala vērtējuma, gan rakstisks vai mutisks eksāmens studiju kursa noslēgumā, kura īpatsvars ir lielāks par 10 %. Šāda sistēma veicina studentu patstāvīgā darba sistemātiskumu visa semestra laikā.

Eksāmeni, kontroldarbi un pārbaudījumi tiek kārtoti individuāli. Studentdarbu vērtēšanas rezultāti semestra laikā tiek atspoguļoti e-kursos Moodle vidē, kā arī apspriesti un izvērtēti semināros. Šāda sistēma vien ļauj studentiem sekot savām sekmēm, bet arī disciplinē kursu docētājus, lai viņi savlaicīgi pārbauda un novērtē studentdarbus. Balstoties uz starprezultātiem, katra kursa docētājsvar identificēt problēmas, kas parādās studijukursa apguvesagrīnā stadijā un veikt savlaicīgaskorektīvas darbības. Prezentāciju un grupu darbu vērtēšanā tiek iesaistīti arī paši studenti. Eksāmeni un kontroldarbi semestra gaitā parasti ir rakstisku pārbaudījumu veidā. Pēc visiem pārbaudījumiem studenti saņem atgriezenisko informāciju, piemēram, „modelatbilžu” veidā vai detalizētās pārrunās. Pārbaudes darbi parasti veidoti tā, lai pārbaudītu teorētiskās zināšanas un spēju interpretēt zināmo faktu loģiskas kombinācijas un risināt problēmas. Studentu zināšanu pārbaudē lietotās novērtēšanas metodes un novērtēšanas biežumu nosaka studiju programmasniedzamie rezultāti. Novērtēšanas biežums ir atkarīgs no kursa apjoma un specifikas, un to nosaka kursa pasniedzējs,

LU prasības Maģistra darba un kursa darbu izpildei un aizstāvēšanai studenti var uzzināt LUIS-ā (*Prasībasnoslēguma darbu sagatavošanai un aizstāvēšanai*, 03.02.2012. Pielikums Senāta lēmumam Nr.183), e-kursā un arī studentu tikšanās reizē ar studiju programmasdirektoru. Maģistradarbijaiesniedz gan iesietā formātā, gan augšupielādējot LUIS-ā PDF formātā ar anotācijām latviešu un angļu valodā. Maģistra darbuanotācijas ir publiski pieejamas visiem LUIS-a lietotājiem, recenzentam un Maģistra darbi aizstāvēšanas komisijas locekļiem – 5-7 dažādu Ķīmijas apakšnozaru pārstāvjiem. Recenzenti novērtēiesniegtosdarbus atbilstoši LU prasībām un sīkākām vadlīnijām, ko apstiprinājusi Fakultātesdome. Recenzenta pienākums ir savlaicīgi (vismaz dienu pirmsdarbu prezentēšanas) informēt studentu ar rakstiskudarba recenziju. Maģistra darba novērtējumā tiek ņemta vērā rezultātukvalitāte, izvēlētās metodes un to pamatofība, rezultātu analīze, ķīmijas zināšanas, rezultātu apraksta un prezentācijas kvalitāte, studenta prasme izskaidrot, argumentēt un apspriest savus rezultātus. Komisijas lēmumi par katra darba novērtējumu dokumentēti un ierakstīti; galīgo vērtējumu izliek pēc apspriešanas slēgtā sēdē. Maģistra darbu vērtēšanas rezultāti tiek arī apstiprināti un apspriesti Fakultātesdomē. Komisijas lēmumus var apstrīdēt atbilstoši LU noteiktajai kārtībai.

Visi studenturezultāti tiek regulāri analizēti katedru sēdēs un Studiju programmaspadomē un arī Fakultātes domē. Rezultātu analīze palīdz uzlabot studiju procesa organizāciju.

### **3.2. Studiju programmas izmaksas**

Maģistra studiju programmas *Ķīmija* vienas studiju vietas izmaksas 2014.gadā, LVL 2539,00

### 3.3. Studiju programmas atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam, un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā

Programmas izveidota, ņemot vērā Boloņas deklarāciju (1999), balstīta prasībām, kuras nosaka Latvijas Universitātes Satversme, Latvijas Republikas likumi (Izglītības likums, Augstskolu likums) un citi normatīvie akti: LR MK noteikumi Nr. 846 (26.10.2006) *Noteikumi par prasībām, kritērijiem un kārtību uzņemšanai studiju programmās*; MK not. Nr. 202 (16.05.2013) *Kārtība, kādā izsniedz valsts atzītus augstāko izglītību apliecinājošus dokumentus*; MK not. Nr.994 (12.12.2006) *Kārtība, kādā augstskolas un koledžas tiek finansētas no valsts budžeta līdzekļiem*. Ķīmijas studiju programmu mērķi un uzdevumi atbilst arī *Noteikumiem par valsts akadēmiskās izglītības standartu* (MK noteikumi Nr.2, 20.01.2002.).

Programmas pilnveidošanā ņemtas vērā arī Eiropas ķīmijas tematiskā tīkla (ECTNA) vadlīnijas „Chemistry Euromaster”.

7.tabula. Ķīmijas studiju programmu atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam

Studiju programmas un to daļa	Standarts (KP)	Programma (KP)
Maģistra studiju programmas apjoms	80	80
Maģistra darbs	20	20
Obligātā daļa	Ne mazāk kā 45	16 + izvēlētās apakšnozares modulis (30KP)

### 3.14. Programmas salīdzinājums ar vienu Latvijas un vismaz divām Eiropas Savienības valstu atzītu augstskolu atbilstošā līmeņa un nozares studiju programmām

LU Ķīmijas maģistra programma pieder pie divgadīgajām maģistra programmām (80KP, kas atbilst 120 ECTS ). Salīdzinot dažādu valstu augstskolu ķīmijas maģistra programmu tās ir dažādas, tās ir pakārtotas gan mācību iestādes zinātniski pētnieciskajam virzienam, gan dažādu reģionu tradicionālajām rūpniecības nozarēm. Tādēļ arī ECTNA rekomendācijās „Chemistry Euromaster” kvalitātes zīmes piešķiršanai ir norādīti tikai divi būtiski skaitliskie rādītāji, kas attiecas uz dažādām maģistra studiju programmām un ir izstrādāti Helsinku konferencē (2003.gadā): maģistra darba apjoms – 30 ECTS (20KP), maģistra līmeņa ķīmijas nozares kursu kredītpunktu minimālais apjoms programmā – 60 ECTS (40ECTS). Tas nozīmē, ka maģistra programmas bieži ir starpnozaru, un tās var papildināt ar dažādiem citu nozaru speciālajiem kursiem. Galvenais akcents ECTNA rekomendācijās vērsts uz studentu apgūstamajām prasmēm un studiju kvalitāti.

Salīdzinot LU Ķīmijas maģistra programmu ar RTU atbilstošā līmeņa studiju programmu, redzams, ka programmu apjoms (80 KP), studiju ilgums (4 semestri) un maģistra darba apjoms 20KP sakrīt. Abās programmās ir iekļauti gan obligātie, gan obligātās izvēles kursi. RTU programmā ir divas specializācijas: ķīmijas specializācija un konservācijas un restaurācijas specializācija. Spriežot pēc izvēles kursiem, samērā liels ir organiskās ķīmijas īpatsvars, bet kopumā maģistrs ir plaša profila ķīmiķis. LU programmā ir lielāks izvēles kursu skaits, jo tas veido vairāku apakšnozaru profilu (analītiskā ķīmijas, fizikālā ķīmijas, organiskā ķīmija, ķīmijas didaktika). Atšķirībā no LU Rīgas Tehniskās universitātes programmā ir lielāks humanitāro un ekonomikas priekšmetu piedāvājums, bet nav kursa darbu. Kopumā var secināt, ka šo programmu absolventi konkurē samērā maz, jo katrs aizpilda savu darba tirgus sektoru.

Līdzīgi mūsu programmai veidota ir arī Viļņas universitātes ķīmijas maģistra programma, tā ietver obligāto un izvēles daļu. Viļņas universitātē nav izdalīti apakšnozaru moduļi. Spriežot pēc kursu nosaukumiem, var specializēties organiskajā, neorganiskajā un polimēru ķīmijā.

Programmā nav humanitāro un ekonomikas nozares kursu, bet papildus maģistra darbam obligātajā daļā ietilpst 18ECTS (12KP) apjomā pētnieciskais darbs.

LU Ķīmijas maģistra programma ir salīdzināma ar Ļubļanas Universitātes (Slovēnija) Ķīmijas maģistra programmu. Obligātās un brīvās izvēles kursi abās programmās aptver ķīmijas nozares kursus, LU tas kopā ir 81ECTS, bet Ļubļanas universitātē -75 ECTS. Abās programmās ir ietverts zinātniski pētnieciskais darbs, LU tas atbilst 9ECTS, bet Ļubļanas universitātē 300 stundu apjomā (~10 ECTS apjomā), tikai tas tieši ar kredītpunktiem netiek vērtēts. Obligātās daļas kursi ir gandrīz tādi paši kā LU piemēram, "Neorganiskā ķīmija", „Organiskā ķīmija”, „Fizikālā ķīmija”, „Materiālu un bioloģisko objektu analītiskās metodes”, arī daļa citu kursu ir salīdzināmi satura un apjoma ziņā: „Pielietojamā elektroķīmija”, „Šķīdumu elektroķīmija”, „Spektrometriskās analīzes”, „Modernās organiskās sintēzes metodes”, „Bioloģiski nozīmīgi savienojumi”, „Bioloģiski aktīvi savienojumi medicīnā”, „Hemometrija un rezultātu kvalitātes nodrošināšana analītiskajā ķīmijā” „Organiskās ķīmijas izvēlētas nodaļas”.

8.tabula. LU un citu valstu maģistra programmu salīdzinājums (sadaļu apjoms dots ECTS)

Programmas daļa	LU	RTU	Viļņas universitāte	Ļubļanas universitāte
Obligātie pamatkursi	21	57	-	30
Obligātās izvēles kursi atbilstoši specializācijai	60	21	72	30
Ierobežotās izvēles ķīmijas nozares kursi				15
Kursa darbi (pētnieciskie projekti)	9	-	18 (obligātā daļa)	(300st. ~10) bet ECTS nevērtē
Sociālie, humanitārie u.c. nozaru kursi	-	Min.6	-	Max.5
Maģistra darbs	30	30	30	30

Eiropas universitātēs ķīmijas maģistrantūrā pastāv iespēja izvēlēties ne tikai ķīmijas apakšvirzienus, bet piemēram, Leidenes Universitātē blakus apakšvirzieniem Bioloģiskā ķīmija, Fizikālā un teorētiskā ķīmija piedāvā arī apakšvirzienus: Ķīmija un zinātnes bizness, Ķīmija un komunikācija, Ķīmija un izglītība, Zinātniskā pētniecība u.c. Studentam ir iespējas arī individuāli sastādīt programmu atbilstoši savām interesēm.

Ņemot vērā LU Programmas saturu, var uzskatīt, ka apgūstamo priekšmetu kopējais apjoms un to sadalījums iekļaujas arī ārvalstu studiju programmu klāstā un ir salīdzināms pēc uzbūves un kopējā satura.

### 3.15. Informācija par studējošajiem

**Studējošo skaits.** Ķīmijas maģistra programmā studētgribētāju skaits pēdējos trīs gados ir stabils. Tas ir saistīts Bakalaura programmas absolventu skaitu, kaut gan 2012. Un 2013, gadā programmā ir iestājušies citu LU augstskolu absolventi.

Studentu interese ir saistīta ar nepieciešamību pēc kvalificētiem speciālistiem darba tirgū, tomēr maksas studenti pēdējos gados nav uzņemti, jo mācību maksa ir samērā augsta. Studējošo skaits un sadalījums pa gadiem parādīts 14. Tabulā.

9.tabula. Studentu skaits Ķīmijas maģistra programmā

Dati uz 1. oktobri	Imatrikulē to studentu skaits	Studentu skaits studiju gadā		Kopā	Absolventu skaits (pavasārī)	Studentu atbirums
		1	2			
<b>2011</b>	45	44	62	106	34	1
<b>2012</b>	48	53	43	96	56	2
<b>2013</b>	49	61*	42	103	35	5
<b>2014</b>	54	67*	43	110	38	4

\*vidēji 5 -8 studenti gadā ir akadēmiskā atvaļinājumā

2014. gadā par personīgiem līdzekļiem studē 3 studenti, kas maksas studentu statusu ir ieguvuši rotācijas rezultātā, kas notiek saskaņā ar Senāta lēmumu Nr. 381, no 24.05.2010.

### 3.6.Studējošo un absolventu aptaujas un to analīze

Fakultātes administrācija, programmas direktors un docētāji katedru sēdēs regulāri izvērtē un pārrunā kursu kvalitāti, studentu ieteikumus un intereses. Aptaujas par studiju kursu kvalitāti ir pieejamas studentiem elektroniski LUISA sistēmā, kā arī, ja atbildējušo respondentu skaits nav liels, tad papildus aptaujas tiek veiktas izmantojot anketas papīra formātā. Kopumā studenti ir apmierināti ar kursu saturu un izmantotajām metodēm. 2013. gadā tika izteikti dažādi ieteikumi par kursu „Paraugu sagatavošana”, kas ņemti vērā kursa pilnveidošanā. Kursu aptaujas anketu rezultāti doti VI pielikumā.

Maģistra Programmas absolventiem ir iespēja izteikt savas domas par programmu kopumā. 2013.gadā elektroniskā aptaujā (LUISA sistēmā)par studiju programmu ir piedalījušies visi maģistra programmas 35 absolventi. Aptaujas rezultāti doti 4. tabulā. Visi jautājumi tiek vērtēti no 0-7 ballu sistēmā: 0-nezinu, nevaru pateikt, 1- pilnīgi nepiekrītu, 2- pārsvarā nepiekrītu, 3- drīzāk nepiekrītu, 4- neitrāli, 5- drīzāk piekrītu, 6- pārsvarā piekrītu, 7- pilnīgi piekrītu.

10.tabula Ķīmijas Maģistra programmas 2013./2014. Akadēmiskā gada absolventu aptaujas rezultāti

1. Studijas noritēja piemērotās auditorijās	6.1
2. Studijām nepieciešamās datubāzes bija pieejamas	5.2
3. Fakultātes studentu pašpārvaldes sniegtās iespējas un palīdzība bija noderīga studiju laikā	5.1
4. Studijām nepieciešamā literatūra bija pieejama LU bibliotēkā	5.4
5. Lietveži un metodiķi bija kompetenti un zinoši	6.4
6. Datori fakultātē bija brīvi pieejami	6.4
7. Studiju telpām bija atbilstošs tehniskais nodrošinājums	5.9
8. Mācībspēku attieksme bija labvēlīga	6.1
9. Mācībspēkiem bija svarīgi, lai studenti labi apgūtu kursu	5.7
10. Lietvežu un metodiķu attieksme bija labvēlīga	6,5
11. LU Studentu padomes sniegtās iespējas un palīdzība bija noderīga studiju laikā	5
12. Esmu apmierināts ar LU piedāvātajām āpusstudiju aktivitātēm (sporta un kultūras aktivitātes, karjeras centra rīkotās lekcijas)	5.3



13. Mācībspēki bija kompetenti un zinoši	6
14. Biju apmierināts ar piedāvātajām iespējām klausīties vieslektoru lekcijas	5.4
15. Biju apmierināts ar LU piedāvātajām studiju iespējām ārvalstīs	5.6
16. Studijām nepieciešamā informācija LUIS bija viegli atrodamā	5.8
17. Informāciju par studiju procesu atradu LU portālā www.lu.lv	5.1
18. Studiju procesa organizācija veicināja motivāciju studēt	5.2
19. E-kursi bija labi sagatavoti un man atvieglāja studiju procesu	5.5
20. Esmu apmierināts ar E-studiju piedāvājumu studiju programmā	5.7
21. Studiju kursi bija interesanti un noderīgi	5.6
22. Studiju programmā iekļautie kursi papildina viens otru, veidojot sistemātisku izpratni par nozari	5.5
23. Fakultātē varēju iegūt nepieciešamo informāciju par studiju procesu	6
24. Biju apmierināts ar LUIS iespējām	5.9
25. Biju apmierināts ar nodarbību plānojumu	5.8
26. Studiju laikā pilnveidoju prasmi organizēt un vadīt savu darbu	5.7
27. Studiju laikā pilnveidoju prasmi strādāt ar nozares specifiskajām datorprogrammām	5.4
28. Studiju laikā pilnveidoju prasmi publiski diskutēt un pamatot savu viedokli	5.4
29. Studiju laikā pilnveidoju prasmi publiski izklāstīt (prezentēt) informāciju	5.5
30. Studiju laikā pilnveidoju savas rakstiskās valodas prasmes	5.4
31. Studiju laikā pilnveidoju spēju rast radošus risinājumus dažādas sarežģītības problēmām	5.7
32. Studiju laikā pilnveidoju prasmes strādāt ar informāciju (izvērtēt, analizēt, sistematizēt to)	5.8
33. Studijās ieguvu labas teorētiskās zināšanas izvēlētajā studiju jomā	5.6
34. Studiju laikā apguvu nozares terminus svešvalodā	5.6
35. Studiju laikā pilnveidoju prasmes strādāt komandā	5.3
36. Studiju laikā apguvu spēju pieņemt lēmumus, pamatojoties uz iepriekš veiktu informācijas analīzi	5.7
37. Studiju laikā pilnveidoju spēju pielietot savas nozares teorētiskās zināšanas praktiskajā darbībā	5.9
38. Studiju laikā pilnveidoju pētnieciskās prasmes	5.9
39. Studiju programma mani sagatavoja darba tirgum	5.3
40. Labprāt ieteikšu šo studiju programmu arī citiem	6
41. Esmu apmierināts, ka izvēlējos šo studiju programmu	6.3
42. Studiju programmas grūtības pakāpe bija man piemērota	6.1
43. Darbā veicamie pienākumi un darba uzdevumi atbilst iegūtajai izglītībai	0
44. Darbā pielietoju studijās iegūtās zināšanas un prasmes	0
45. Strādāju atbilstoši iegūtajai izglītībai	0
46. Darbs netraucē (neatņem laiku) studijām	0
47. Nākotnē plānoju strādāt atbilstoši iegūtajai izglītībai	6.4
48. Studiju laikā sāku plānot savu profesionālo izaugsmi un karjeru	6.0

Studējošo komentāri pie aptaujas:

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

1. Atsaucīgs akadēmiskais personāls, bibliotēka apgādāta ar studiju procesā nepieciešamo literatūru Studentu pašpārvaldes darbu grūti vērtēt
2. Labi
3. Man ir izveidojies ļoti pozitīvs iespaids par ķīmijas fakultāti, jo man kā draudzīgam cilvēkam bija labas attiecības ar visiem pasniedzējiem, laborantiem un gandrīz visiem kursa biedriem. Bet toties ķīmijas fakultātes studenti nav tik aktīvi ārpus-studiju aktivitātēs, kas apbēdina. Bibliotēka ir ideāla!
4. Kopumā ķīmijas fakultātē ir novecojusi tehnika, īpaši laboratorijās, taču pasniedzēji ir atsaucīgi.
5. Nav pieejama visa informācija. Mācībspēks labo darbus ilgak par nedāļu un uzskata to par normālo.
6. Viss bija labi.
7. Auditorijās ziemā mēdz būt auksts. Personāls ir labs, atsaucīgs un pretimnākošs. Bibliotēka ir spējīga nodrošināt ar studijām nepieciešamo informāciju, bet dažkārt nav atrodamā specifiska literatūra. SP sniedz gan nepieciešamās atbildes, neskaidrību gadījumā, kā arī nodrošina fakultāti ar daudzveidīgu pasākumu, semināru klāstu, pilnveidojot studentu sociālo dzīvi.
8. Viss apmierināja.
9. Studijas sniedza plašas zināšanas ķīmijas jomā. Fakultātes profesori vienmēr bija pretimnākoši, kas padarīja mācības par gandarījumu.
10. Pilnveidot un attīstīt e-datubāzes piekļuves iespējas. (Science Direct u.c.)
11. Ļoti labi darbojas Ķīmijas nozares bibliotēka (R. Alkšbirze) - informācija un palīdzība pieejama gan uz vietas, gan ar interneta starpniecību. Lai gan studiju vide morāli un fiziski novecojusi, visas tehniskās iespējas zinātniskajam darbam bija pieejamas. Lieliska iespēja dažādiem tehniskiem risinājumiem pētniecības darbā ir fakultātē strādājošs stikla pūtējs (stiklinieks). Atsevišķu personāla pārstāvju attieksmē nedaudz vērojama studentu iedalīšana tajos, kas veic zinātnisko darbu fakultātē, un tajos, kas, piem., Organiskās sintēzes institūtā. Īpaši atzīstami ir studiju kursi "Organiskā sintēze II" un "Organiskā sintēze III". Ļoti noderīgs būtu arī kurss "Stereokīmija", ja vien šim kursam nebūtu lekciju materiālu un pamatliteratūras latviešu valodā trūkuma (prezentācijas materiāli nebija pieejami).
12. LU ķīmijas fakultātes attieksme pret studentiem ir viscilvēcīgākā, salīdzinot ar dzirdēto par citām LU fakultātēm
13. Visu studiju laikā nebija ne peret ko nekādu pretenziju.
14. Rudenī un ziemā dažās auditorijās Valdemāra ielā 48 nācās salt. Personāls ķīmijas fakultātē (lietveži, kanceleja) ir ļoti patīkams, pretimnākošs. Bibliotēkas darbība apmierina (bet trūkst pieeja nozarei nozīmīgām datubāzēm)

### **Kas studiju programmā patika vislabāk? Kādi uzlabojumi būtu nepieciešami?**

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

15. Viss minētais apmierina. Taču būtu labi ja LUIS piedāvātu iespēju izmainīta grafika rezultātā vai atceltu lekciju gadījumā brīdināt studentus iepriekš
16. Atbalstu pieredzējušu un praktizējušu zinātnieku lekcijas un jaunu kursu izveidi. Piemēram, Bioanalītiskās un farmaceutiskās analīzes metodes- ļoti interesants jauns kurss ne tikai analītiķiem, bet arī organiskās un fizikālās ķīmijas katedru studentiem. Arī jaunais kurss par KMR principiem un metodēm- kursu lasa jaunie zinātnieki, kas ieguvuši pieredzi ārzemēs. Nodarbību plānojums maģistra studiju programmā ir piemērots strādājošiem studentiem, ņemot vērā to, ka lielākā daļa patstāvīgi strādā institūtos un dažādos zināntes centros.
17. Manuprāt, vajadzētu pārdomāt kursu plānojumu, jo darbadienu vakaros ir diez gan neiespējami tikt uz laboratorijas darbiem, jo ir cilvēki, kuri strādā un dzīvo ārpus Rīgas. un kursa

biedri mēdz būt neiecietīgi un Rīgā dzīvojošie nenāk pretīm.

18. Ir ļoti ērti, ja mācību procesā ir pieejams e-kurss, tas atvieglo mācības un padara tos vieglāk pieejamus. Pārsvārā nodarbību saraksts bija ērti saplānots

19. Dažiem kursiem nebija e-studiju, un dažos bija novecojusi informācija, daļa pasniedzēju varētu vairāk izmantot e-studiju vidi, lai informētu studentus

20. Priekšmeti atkārtojās. Pie dažiem pasniedzējiem lekcijas nebija iespējams klausīties.

21. Viss bija labi,

22. Studiju kursi ir pieejami e-vidē, tie atvieglo mācību procesu. Nodarbību plānojums tika pielāgots studentu vajadzībām. Starptautiskā pieredze paplašināja akadēmisko skatījumu, kā arī deva priekšstatu par studiju procesiem ārvalstīs.

23. E-kursos prasītos atjaunot prezentācijas un lekciju materiālus. Nodarbību plānojumu laicīgi būtu nepieciešams paziņot e-studijās, dažreiz šis izpalika.

24. Jauns LUIS portāls ir vienreizēji labs - user friendly. Paldies IT komandai!

25. ...

26. Ļoti uzteicama ir fakultātes piedāvātā iespēja izmantot "Erasmus praksi" pieredzes gūšanai zinātniskajā darbā līdztekus faktam, ka prakse studiju programmā nav paredzēta. Bija iespēja studiju grafiku sastādīt individuāli.

27. Apmierina prasības un vajadzības

28. Nekādu pretenziju!

29. E-kursu kvalitāte bija dažāda. Vairāki bija ļoti augstā līmenī (piem. profesora Edgara Sūnas Organiskā Sintēze II). Atsevišķos e-kursos nepieciešama informācijas atjaunošana (lieko un dublējošo failu izņemšana), piemēram profesora Artura Vīksnas Modernās analīžu metodes.

Dažos gadījumos e-kursu nemaz nebija vai bija zemā kvalitātē. Nodarbību plānojums ļoti labs (!!), piemērots, lai apvienotu darbu ar mācībām. LUIS ieviesa e-talona pogu, ļoti vērtīga ideja. Informācija lielākoties bija pieejama, ja kaut kas trūka rakstītā veidā, tad fakultātes personāls bija pietiekoši kompetents atbildēt uz jautājumiem. starptautiskā pieredze - laba, ārlietu departaments strādā brīnišķīgi (īpaša atzinība Natālijai Ivanovai, kura vienmēr sniedz vajadzīgo informāciju ātri un kvalitatīvi). Viena no ārlietu departamenta darbiniecēm kontaktā ar "klientiem" ir neiecietīga (ne tikai mana pieredze, uzvārdu nezinu).

30. Vairāku kursu plānojums un pasniegšanas veids ir samērā haotisks, nepietiekamu uzmanību pievēršot metožu pamatprincipiem un uzreiz pārejot pie specifiskām lietām. Ne visi pasniedzēji izmanto e-studiju iespējas.

### **Jūsu komentāri par pirmo darba pieredzi studiju kontekstā**

31. Sāku strādāt LU piesaistītam institūtam, darba grafiku viegli varēja apvienot ar studijām maģistros un tur veiktais pētnieciskais darbs tika izstrādāt kā diplomdarbs

32. Paralēli strādājot zinātniskajos centros ir iespēja uzlabot savas teorētiskās un praktiskās zināšanas, kas uzlabo spriestspēju dažādu situāciju analīzei sstudiju kursu ietvaros.

33. Ļoti veiksmīgi, ja var apvienot darbu ar kursa darbiem/noslēguma darbiem.

34. Mana pieredze bija pozitīva, tā mani daudz kam ir iemācījusi, ko turpmāk arī pielietoju praksē!

35. Kā jau iepriekš minēju, studiju kursi lielāko daļu ir novecojuši

36. Darbā strādāju ar modernāku tehniku nekā universitātē

37. Ļoti patika uzņēmums, kurā strādāju, jo man bija iespēja praksē pielietot apgūtās prasmes un zināšanas, kā arī apgūt daudz ko jaunu.

38. Pirmā darba pieredze man bija kā laborantei, ko es ļoti novērtēju, jo tika apgūtas dažādas prasmes, kas izpaliek vienkārši veicot laboratorijas darbu.

39. tāda ir

40. nav komentāru

41. Darbs ar studijām bija ļoti saistīts (nestradāju fakultātē, bet zinātniskajā institūtā), tāpēc ir

grūti novērtēt pirmo darba pieredzi (kuru ieguvu jau studējot bakalaura programmā). Darbā iegūtā pieredze drīzāk palīdzēja studiju procesā.

Jūsu komentāri par studiju laikā iegūtajām zināšanām un prasmēm

42. Studiju laikā iegūtās prasmes labi sagatavoja mani turpmākam darbam zinātniskā institūtā

43. Liela daļa kursu (Organiskā sintēze 1-3, Tiesu ķīmija, Bioanalītiskās un farmaceitiskās metodes) uzlabo izpratni par procesiem dabā un zāļuvielu sintēzē. Turklāt uzlabo izpratni par dažādu izpētes metožu pielietojumu un nozīmi citās nozarēs.

44. Studiju laikā zināšanas nostiprinājās, jo daudz kas bija saistīts un iepriekš iegūtās ziināšanas atkārtoti tika pielietotas mācību procesā

45. Iegūtās zināšanas ir novecojušas un gandrīz nav nepieciešamas uzsākot darba gaitas

46. Netika nekas jauns iemācīts, pasniedzēji neīsti ciena studentus,

47. Studiju laikā ieguvu pietiekamas zināšanas un prasmes, kā arī apguvu zinātnisko terminoloģiju, kas man ļāva konkurētspējīgi studēt savā nozarē ārvalstīs svešvalodā.

48. Priece tas, ka jaunajosursos ir iespēja vairāk strādāt patstāvīgi, piem., ar literatūru, meklējot dažādas analīzes metodes konkrētā uzdevuma risināšanai un analīzes apstākļu piemērošanai.

49. noderīgas

50. bez komentāriem

51. Uzskatu, ka daudzās prezentācijas un "iešana pie tāfeles" nodarbību (lekciju un semināru) laikā ir bijusi ļoti (!) vērtīga pieredze. Pratisko (laboratorijas) darbu apjoms ir niecīgs. Tomēr lielākā daļa studentu jau strādā laboratorijā, tāpēc tas nav nozīmīgi.

52. Par vājo posmu studiju programmā uzskatu literatūras apskatu izveidi kursa darbiem un maģistra darbam, kam studiju procesā netiek pievērsta pietiekama uzmanība - neatceros, ka būtu apskatīti labi piemēri, kā strukturēti un loģiski izvēlēties literatūras apskatam būtiskāko informāciju un cik apjomīgi to izvērtēt saviem vārdiem atkarībā no darba mērķiem. Tāpat arī prezentēšanas prasmes (arī Maģistra aizstāvēšanā) bieži vien ir samērā vājas (lai gan ir labs kurss tā apguvei).

*11. tabula. Maģistra programmas absolventu aptauju rezultāti pa sadaļām*

	<i>Respondentu skaits</i>	<i>Resursi</i>	<i>Studiju process</i>	<i>Sasniegtie rezultāti</i>	<i>Programma kopumā</i>	<i>Saistība ar darba tirgu</i>
2011	10	5.5	5,4	6,0	5,6	5,5
2012	36	5.9	5.6	5.7	6,1	5.8
2013	35	5,9	5.8	5.8	6.0	5,6
2014	33	5,8	5,5	5,7	5,9	6,2*

\*Atbildes nepilnīgas, jo nav atbildes uz 43.-46. jautājumu

*10. tabula. Ķīmijas Maģistra programmas kursu novērtējums (citos kursos mazāk par 5 respondentiem (kurss, respondentu skaits, vidējais vērtējums))*

Ķīmi5219 Fizikālā ķīmija	(respond. sk.) 7	5.13
Ķīmi6002 Inovāciju procesi ķīmijā	7	5.82
Ķīmi5009 Spektrometriskās analīzes metodes	9	5.93
Ķīmi5007 Ķīmiskā toksikoloģija*	10	5.68
Ķīmi5030 Elektroķīmiskās analīzes metodes	8	5.60
Ķīmi5008 Metroloģija ķīmijā	6	5.87

Studentu aktivitāte atsevišķu kursu vērtēšanā LUISsistēmā ir nepietiekoša, kaut arī aptauja tiek īpaši izziņota, un arī studentu pašpārvalde ir izteikusi uzaicinājumus. Aptaujas anketas izplatītas arī papīra formātā un neviena kursa vērtējums nav zemāks par 5.

### **3.7. Studējošo līdzdalība studiju procesa pilnveidošanā**

Studentu līdzdalība studiju procesa pilnveidēnotiek caur iesaistīšanos Ķīmijas studiju programmupadomē un Fakultātes domē. Studentu pārstāvji piedalās Studiju padomes darbā un LU Senātā. Studiju procesa pilnveidē veicina arī tiešas katra docētāja un programmas direktora diskusijas ar studentiem par studiju rezultātiem, problēmām un iespējamajiem risinājumiem. Studenti piedalās aptaujās par kursu kvalitāti, tajās viņi iesaka kursu saturu uzlabojumus un izsaka viedokļus un ieteikumus par jaunu kursu veidošanu. Bakalaura un maģistra programmas studenti ir ļoti aktīvi iesaistīti Ķīmijas fakultātes Studentu pašvaldības darbā, kas aktīvi organizē dažādus studentu pasākumus.

### **3.8. Ķīmijas maģistra programmas kursu apraksti**

[http://www.lu.lv/gribustudet/katalogs/programmu-mekletajs/?user\\_phpfileexecutor\\_pi1%5Bprogram\\_id%5D=21202](http://www.lu.lv/gribustudet/katalogs/programmu-mekletajs/?user_phpfileexecutor_pi1%5Bprogram_id%5D=21202)

## 4. Ķīmijas doktora studiju programmas raksturojums

### 4.1. Studiju programmas satura un realizācijas apraksts

#### 4.1.1. Studiju programmas īstenošanas mērķi un uzdevumi

Ķīmijas studiju programmas misija ir piedāvāt iespējas iegūt augstāko akadēmisko izglītību ķīmijā un veicinātu ķīmijas zinātņu attīstību. Ķīmijas doktora programmas mērķis ir zinātņu doktora grāda iegūšana un starptautiskajā akadēmiskajā apritē konkurētspējīgu augstākās kvalifikācijas speciālistu sagatavošana akadēmiskajam darbam universitātēs un citās augstskolās, kā arī zinātniskajam un organizatoriskajam darbam valsts un privātajās institūcijās. Doktora studiju programmas mērķis ir balstīts uz "Budapestas" deskriptoriem, kas izstrādāti 2005.gada maijā ķīmijas priekšmeta darba grupā projekta "Tuning Educational Structures in Europe" ietvaros.

LU sadarbībā ar pētnieciskajiem institūtiem ir pietiekoši augsts zinātniskais un akadēmiskais personāls, kas ļauj realizēt ne tikai studiju programmas mērķi, bet arī no tā izrietošos **uzdevumus**:

- nodrošināt iespēju apgūt Programmu, iegūstot zināšanas un prasmes atbilstoši Latvijas Universitātes stratēģiskajam plānam (2010-2020);
- demonstrēt sistemātisku izpratni par ķīmijas zinātņi, demonstrēt augstas teorētiskās un praktiskās zināšanas un meistarību sekojošās pētniecības jomās: analītiskajā, organiskajā neorganiskajā, fizikālajā ķīmijā vai izglītības ķīmijā;
- attīstīt spējas, kas saistītas ar kritisko domāšanu, analīzi un argumentāciju, lai palielinātu intelektuālo potenciālu valstī;
- izstrādājot oriģinālus pētniecības virzienus, kas paplašināt zināšanu robežas ķīmijā un publicēties starptautiski citējamos žurnālos;
- iegūt zināšanas, kas piemērotas profesionālajam darbam vadošos amatos ķīmiskajā un ar to saistītās ražošanas nozarēs, valsts institūciju dienestā, vai karjeras akadēmiskajā pētniecībā.
- attīstīt studentos augstu profesionālo ētiku un komunikācijas prasmes;

Šo uzdevumu izpildi studenti var realizēt Programmas ietvaros apgūstot:

- studiju kursus, kuros iegūst teorētiskās zināšanas;
- praktiskās iemaņas veicot patstāvīgus pētījumus, kurus kritiski izvērtē un sagatavo publikācijas citējamos starptautiskos žurnālos;

#### 4.1.2. Studiju programmas paredzētie studiju rezultāti

Svarīgākie studiju Programmas plānotie **rezultāti** ir iegūto **kompetenču** apkopojums, kurš parāda, ko students *zina, izprot* vai ir *spējīgs veikt* studiju procesa nobeigumā. Doktorantūras studiju laikā tiek būtiski paaugstinātas maģistra kompetences, kur vissvarīgākā daļa ir neatkarīgs pētniecības darbs ķīmijā, zinātnisko darbu rakstīšana ar apkopojumu Promocijas darbā.

Atbilstoši šiem kritērijiem studiju Doktora programmas plānotie rezultāti ir:

- spēj kritiski analizēt, izvērtēt un veidot jaunas idejas;
- spēj sazināties ar kolēģiem, plašāku starptautisko zinātnisko sabiedrību un sabiedrību kopumā savā profesionālajā jomā;
- spēj veicināt zinātnes un tehnoloģisko progresu uz zināšanām balstītā sabiedrībā;
- spēj izstrādāt un piemērot metodoloģiju jaunu problēmu risināšanā, izstrādājot stratēģiju un rīcības plānu, lai atrisinātu šo problēmu.

#### 4.1.3. Studiju programmas atbilstība Latvijas Republikas un LU stratēģijai

Studiju Programma pilnībā atbilst Latvijas Republikas un LU stratēģijai. Doktora studijas Latvijas Tā ir akreditēta programma saskaņā ar Latvijas Republikas likumiem, starptautiskajiem līgumiem, Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumiem, LU Satversmi, šo nolikumu un tam pakārtotiem LU dokumentiem, ievērojot citu LU studijas reglamentējošo dokumentu prasības. Ķīmijas doktora studiju programma atbilst Starptautiskās izglītības programmu klasifikācijas (ISCED) un Latvijas Republikas Izglītības klasifikācijas augstākajam līmenim.

Nākotnes vīzija programmā tiek īstenota saskaņojot ar studentiem, darba devējiem un profesionālajām organizācijām, kā arī ar starptautisko un reģionālo interešu viedokli. Tāpēc studentu apmaiņas programmām, individuālai doktorantūras pētniecībai partneru augstskolās un starpdisciplīnu doktorantūras skolām LU un citās ES dalībvalstu augstskolās tiks pievērsta pastiprināta uzmanība. Šīs aktivitātes tika uzsāktas 2012.gadā, pamatojoties uz Eiropas projekta "**Eurodoctorate – a Framework for a Third Cycle Qualification in Chemistry**", kurā LU Ķīmijas fakultāte darbojas kā partneruniversitāte. 2014. gadā tiks uzsākts jauns Eiropas projekts „**Integrating ECTS Credits and Diploma Supplement in Chemistry Third Cycle Studies (ChemDS)**”, kurā jau LU Ķīmijas fakultāte ir apstiprināta kā viens no partneriem.

#### 4.1.4. Prasības, sākot studiju programmu

Prasības, sākot doktora studiju programmu uz LU senāta noteikumiem Nr 169 (2003.05.26), atbilst LU noteikumiem: „*Uzņemšanas noteikumi Latvijas Universitātē*” un „*Iekšējās kārtības noteikumi studējošiem*”.

Budžeta studentu skaitu un to sadali doktora studiju programmās, pamatojoties uz vienošanos starp Latvijas Universitātes un Izglītības un zinātnes ministriju. Pretendentiem jābūt maģistra grādam dabas zinātnēs vai ar līdzīgu izglītību. Uzņemšana notiek uz konkursa pamata, ko organizē LU Akadēmiskais departaments.

Konkurss tiek izsludināts katru gadu, pamatojoties uz LU Senāta lēmumu. Senāts norāda vakanto amata vietu skaitu katrā zinātnes jomā un nosaka tos dokumentus, kas ir jāiesniedz (promocijas darba tēmas pieteikums, individuālo darba plānu individuālo darba pārskatu, CV un rekomendācijas). Iestājpārbaudījumi par pilna un nepilna laika studentiem notiek diskusiju veidā, ko organizē apstiprināta uzņemšanas komisija.

Komisija izskata pretendenta iesniegtos dokumentus un novērtē tā zināšanas diskusijas veidā. Galvenie rādītāji šajā diskusijā ir promocijas temats un tā aktualitāte ierosinātās, iestrādes (zinātniskās publikācijas), maģistratūras vidēji svērtā atzīme un maģistra darba novērtējums. Svarīga ir arī pretendenta motivācija. Pretendenti tiek uzņemti doktorantūrā pēc konkurences principiem un saskaņā ar LU uzņemšanas kritērijiem.

#### 4.1.5. Studiju programmas plāns

Kursi	1. gads	2. gads	3. gads	Kopā (KP/ECTS)	Novērtēšanas veids
<b>Teorētiskie kursi (A daļa)</b>					
Ķīmi7001 <i>Analītiskā ķīmija</i> Ķīmi7002 <i>Fizikālā ķīmija</i> Ķīmi7003 <i>Organiskā ķīmija</i> Ķīmi7004 <i>Neorganiskā ķīmija</i> Ķīmi7006 <i>Ķīmijas didaktika</i>	10			10 /15	Eksāmens
<i>Kursi specialitātē:</i> Ķīmi7012 <i>Analītisko objektu pētīšanas metodes</i>		8		8 /12	Eksāmens

Ķīmi7005 <i>Humānpedagoģijas koncepcija ķīmijā</i> Ķīmi7008 <i>Organiskās sintēzes modernie aspekti</i> Ķīmi7009 <i>Rentgenstruktūranalīze</i> Ķīmi7010 <i>Nanoķīmija</i> Ķīmi7011 <i>Modernā hromatogrāfija</i> Ķīmi7013 <i>Farmaceutiski aktīvo vielu fizikālā ķīmija</i> Ķīmi7015 <i>Radiācijas ķīmija</i> Ķīmi7014 <i>Koksnes ķīmija</i>					
Svešvaloda (Angļu)	4			4 / 6	Eksāmens
<b>Vispārējās zināšanas (B daļa)</b>					
Mācību darbs Bakalaura vai Maģistru studiju programmās	2	4		6 / 9	Pārskats, novērtējums
Vispārējās prasmes (IT, rezutātu statistiskā apstrāde un prezentācija, jaunu pētniecības metožu apgūšana)	2	4		6 / 9	Ziņojums
<b>Zinātniskais darbs (A daļa)</b>					
Individuālais eksperimentālais darbs (Promocijas darbs)	26	28	46	100 / 150	Ziņojums
Literatūras pētījumi, prezentācijas semināros un zinātniskās konferencēs	4	4	2	10 / 15	Ziņojums
<b>Kopā programmā</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>144 / 216</b>	

#### 4.1.6. Studiju programmas organizācija

Doktora programma ķīmijā ir balstīta uz mūsdienu tendencēm zinātnes attīstībā un tā ir secīgi attīstīta uz bakalaura un maģistra studiju programmām. Programma ir saskaņā Latvijas likumu par zinātnisko darbību (01.01.2011), Ministru kabineta noteikumiem par doktora grāda piešķiršanas tiesībām augstākajās izglītības iestādēs (Nr. 1001, 27.12.2005) un LU noteikumiem par promocijas padomēm un promocijas procesu universitātē (Nr.1 / 67 12.04.2006).

Studiju programma ir saskaņā ar tiesību normām, kas saistošas augstākai izglītībai Latvijā, LU Satversmi, LU stratēģisko plānu 2010-2020, Lisabonas konvenciju (1997), un citiem starptautiskiem un iekšzemes dokumentiem, kas regulē augstāko izglītību.

Doktorantūras studiju apjoms ir 144 kredītpunkti. Doktoranta darbs pilna laika studijās tiek plānots 48 nedēļas gadā ar četrus nedēļu atvaļinājumu, kura laikā doktorants var saņemt stipendiju, studiju un studējošā kredītu, ja tādi viņam ir piešķirti. Doktoranta darbs nepilna laika studijās tiek plānots mazāk par 48 nedēļām gadā, neparedzot īpašu laiku atvaļinājumam. Studiju laikā doktorandam ir tiesības pieprasīt studiju pārtraukumus (akadēmiskos atvaļinājumus) ar kopējo laiku līdz diviem gadiem. Lēmumu par studiju pārtraukuma piešķiršanu pieņem doktorantūras padome (DP) priekšsēdētājs. Studiju pārtraukuma laikā tiek saglabāts doktoranta statuss, studiju vieta un studiju forma Programmā, bet netiek izmaksāta stipendija, studiju un studējošā kredīti. Studiju pārtraukuma iemesls var būt veselības, sociālās vai ģimenes problēmas, vairāk nekā trīs mēnešus ilgi zinātniskā darba periodi ārzemēs, nepieciešamība apkopot un analizēt darba rezultātus. Minimālais studiju pārtraukuma laiks ir trīs mēneši. Studiju formas maiņa doktora studijās iespējama pēc DP priekšlikuma, mainot studiju līguma nosacījumus LU noteiktā kārtībā.



Programmu galvenais komponents ir zinātniskais darbs augsti kvalificēta akadēmiskā personāla vadībā, ko apliecina LZP eksperta tiesības. Programma ietver (skat. tabulu 2.15 nodaļā):

- zinātnes nozares teorētisko disciplīnu padziļinātu apguvi, par ko tiek kārtoti vismaz divi promocijas eksāmeni (kopā 18 KP);
- prasības pierādīt angļu valodas aktīvas lietošanas prasmi (4 KP);
- augstskolu pedagoģijas un lietišķo prasmju pilnveidošanu (12 KP);
- individuālais zinātniskais darbs ar rezultātu aprobāciju (110 KP)

Lielāko daļu no ķīmijas doktora studiju programmas veido neatkarīgs un oriģināls pētnieciskais darbs. Doktoranta darba vadītājs kopā ar doktorantu izstrādā individuālo studiju plānu visam studiju periodam un pārrauga tā kvalitatīvu īstenošanu saskaņā ar LU noteikumiem par doktoranta vadītāja akadēmiskajiem pienākumiem. Pētniecības darbu doktoranti veic patstāvīgi sadarbībā ar darba vadītāju un citiem kvalificētiem speciālistiem Latvijā un citās, galvenokārt, Eiropas universitātēs un pētniecības centros. Studiju laikā, doktoranti sagatavo promocijas darbu, kuru galvenie rezultāti apkopoti oriģinālos rakstos zinātniskos izdevumos (vēlams starptautiski citējamos), kā arī sniedz ziņojumus starptautiskās zinātniskās konferencēs (vismaz divās).

Doktoranti ir iesaistīti vairākās doktorantūras skolās. LU Ķīmijas fakultātē darbojas divas doktorantūras skolas: Elektromagnētiskā starojuma un vielas mijiedarbības fizika un ķīmija (priekšsēdētājs prof. A. Vīksna), kā arī Videi draudzīga organiskā sintēze (priekšsēdētājs prof. A. Zicmanis). Daļa no doktorantiem apmeklē LU CFI notiekošo doktorantūras skolu (Funkcionālie materiāli un nanotehnoloģijas). Doktorantūras skolās tiek pieaicināti atzīti pašmāju zinātnieki, kā arī ārzemju lektori.

#### **4.1.7. Studiju programmas praktiskā īstenošana**

##### ***Izmantotās pasniegšanas metodes.***

Salīdzinājumā ar maģistrantūras studiju programmu, lekcijas ir mazāk nozīmīgas, bet individuālais zinātniskais darbs, literatūras pētījumi, Interneta resursi, statistikas metožu un citu moderno informācijas tehnoloģiju lietošanai ir liela nozīme augsti attīstīta speciālista izaugsmei. Individuālais studentu darbs tiek realizēts semināru veidā un uzstāšanos ar ziņojumiem doktorantūras skolā, vietējās un starptautiskās zinātniskās konferencēs. Plānošana, organizēšana un pētījumu realizēšana ir pamatā sekmīgam promocijas darbam. Eksperimentālo pētījumu uzraudzību veic darba vadītājs.

*Zinātniskais seminārs* ir padziļināta diskusija par teorētiskām koncepcijām un jautājumiem, kuri ir tieši orientēti uz studentu promocijas darbu. Studenti gatavojas semināriem individuāli, izmantojot literatūru (galvenokārt zinātniskos žurnālos, kas pieejami bibliotēkā vai tiešsaistes datu bāzes), apstrādā savus eksperimentālos datus un apspriež starprezultātus ar vadītāju un citiem pētniekiem un mācās aizstāvēt savu viedokli laikā semināra.

Liela nozīme ir *eksperimentālam darbam* studiju programmā. Lielāko daļu laika students pavada laboratorijā veicot sintēzi, paraugu sagatavošanu analīzei, izstrādājot jaunas analīzes metodes, pielietojot datu statistisko apstrādi ar īpašām datorprogrammām. Problēmu risināšanas prasmes tiek attīstītas galvenokārt ar praktiskām mācībām un semināriem, it īpaši citās universitātēs vai zinātniskos institūtos Latvijā vai ārzemēs.

Promocijas darba manuskripts ir individuāls pētījums, ko students izstrādā kādā no ķīmijas apakšvirzieniem. Pētījuma rezultāti apliecina zinātnisko kvalifikāciju, novitāti un praktisko izmantojamību zinātnē vai praksē. Darbam jābūt iesniegtam labā valodā, saskaņā ar zinātniskās ētikas principiem.

Sakarā ar būtisku doktorantūras studentu skaita pieaugumu pēdējos divos gados, jaunas specializētas lekcijas tiek veidotas. Piemēram, kurss doktorantiem: "Komplekso organisko molekulu totālā sintēze". Šis kurss ir paredzēts padziļināt studentu prasmes retrosintēzē, sintēzes plānošanā un sarežģītu sintēzes problēmu risināšanu. Mācību process ietver virkni literatūrā

publicēto bioloģiskas izcelsmes molekulu analīzi, kas veikti izmantojot totālo sintēzi. Ņemot vērā to uzbūves sarežģītību, ir labs pamats, lai attīstītu idejas par daudzpakāpju sintēzes dizainu. Studentiem ir nodrošināta iespēja aizstāvēt savas idejas par totālo sintēzes priekšlikumu, diskutējot ar pasniedzēju.

***Akadēmiskā personāla pētniecības darbības un tā ietekmi uz studiju darbu.*** Akadēmiskā personāla pētniecības darbība, piedalīšanās starptautiskos un Latvijas Zinātnes padomes finansēto projektu tieši un pozitīvi ietekmē pētījumus. Praktiski visi akadēmiskā personāla locekļi piedalās dažādu projektu realizācijā. Piedalīšanās zinātniskajās konferencēs un projektos sniedz iespēju iekļaut jaunākās un aktuālākās zinātnes problēmas pētniecībā.

Parastā prakse ir iekļaut doktorantus pētniecības projektos; aptuveni 90% no visiem doktora promocijas darbiem ir tieši vai netieši saistīti ar akadēmiskā personāla un zinātnisko vadītāju tēmām. Studiju satura pilnveidošana ir arī saistīta ar lektoru pētniecības un zinātnisko darbību. Pārskata periodā darba vadītāji ir bijuši iesaistīti vairāk nekā 90 pētniecības projektos, ko finansē LZP, ES vai cita veida starptautiskos projektos.

#### ***Studentu iesaistīšana pētniecībā.***

Svarīga loma doktorantūras studiju procesā ir attīstīt pētnieciskās iemaņas, gan sagatavojot promocijas darbu un piedaloties dažāda veida zinātniskos projektos. Doktoranti un mācībspēki parasti ir iesaistīti dažādos zinātniskās darbības projektos (X.pielikums). LU īsteno ESF projektu "Atbalsts doktora studiju programmām Latvijas Universitātē" (Nr. 2009/0138/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/004), un lielākā daļa no mērķstipendijām ir paredzētas doktorantūras studentiem. Tas ļāva ievērojami paaugstināja studentu pētnieciskā darba kvalitāti. Šis projekts veicina zinātnisko pētniecību un inovatīvās spējas un motivēja studentus pabeigt promocijas darbu un sasniegt atzīstamus rezultātus starptautiskajā zinātniskajā sabiedrībā.

#### ***4.1.8. Vērtēšanas sistēma***

Studiju programmā vērtēšanas sistēma balstās uz LU Mācību padomes un Senāta apstiprinātās kārtības. Studiju sasniegumi tiek vērtēti vispārpieņemtajā 10 baļļu sistēmā atbilstoši LR IZM 14.04.1998. rīkojumam Nr. 208. un LU Senāta lēmumam Nr. 296 (30.11.2009) ar grozījumiem Nr.288, kas izdarīti 25.02.2013 par Studiju kursu pārbaudījumu organizēšanas kārtību Latvijas Universitātē. Katra kursa apraksts satur prasības kredītpunktu piešķiršanai. Studenti ir informēti par prasībām un novērtēšanas procedūru ietvaros attiecīgajā kursā, un pašu informāciju var atrast rakstiskā veidā LU informācijas sistēmā. Ziemas un vasaras sesijas laikā plānotas pārbaudes A daļāsursos. Pārbaude ir rakstiskā formā un eksāmenu novērtē trīs apstiprināti vērtētāji.

Promocijas darbs tiek aizstāvēts saskaņā ar attiecīgajiem LU un Ķīmijas fakultātes izstrādātiem noteikumiem, kas apstiprināti Ķīmijas fakultātes Domē. Promocijas darbs tiek izvērtēts, ņemot vērā noteiktus kritērijus, kā piemēram: darba aktualitāte, novitāte, iegūto pētījumu praktiskā vērtība, zinātniskās publikācijas, darba struktūra un saturus.

Doktora zinātnisko grādu piešķir promocijas padomes, kuras darbojas saskaņā ar noteikumiem par promociju LU, ievērojot Latvijas Republikas normatīvo aktu prasības. Promocijas darba aizstāvēšana ir iespējama arī pēc doktora studiju programmas noteiktā laika beigām. Ja promocijas darbu aizstāv students, kurš ir jau eksmatrikulēts, tad uz aizstāvēšanās laiku viņu imatrikulē saskaņā ar LU uzņemšanas noteikumiem.

#### ***4.1.9. Studiju programmas izmaksas***

Doktora studiju programmas *Ķīmija* vienas studiju vietas izmaksas 2013.gadā, LVL 4554,00

#### **4.2. Studiju programmas atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam vai profesijas standartam un profesionālās augstākās izglītības valsts standartam, un citiem normatīvajiem aktiem augstākajā izglītībā**

Doktora studijas notiek akreditētās programmās saskaņā ar Latvijas Republikas likumiem, starptautiskajiem līgumiem, Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumiem, LU Satversmi, šo nolikumu un tam pakārtotiem LU dokumentiem, ievērojot citu LU studijas reglamentējošo dokumentu prasības. LU ķīmijas doktora studiju programma atbilst Starptautiskās izglītības programmu klasifikācijas (ISCED) un Latvijas Republikas Izglītības klasifikācijas augstākajam līmenim. Studiju programmas akreditācijas termiņš ir līdz 23.05.2019.

Ir svarīgi atzīmēt, ka pētījumu virzieni LU ķīmijas doktora studiju programmā atbilst pētniecības prioritātēm Latvijā (LR Ministru kabineta rīkojums Nr.594 (31.08.2009. "Par prioritārajiem zinātnes virzieniem fundamentālo un lietišķo pētījumu finansējums 2010-2013").

1. Enerģija un vide (atjaunojamo enerģijas resursu ieguves un izmantošanas tehnoloģijas, klimata izmaiņas samazinošās tehnoloģijas un bioloģiskā daudzveidība).
2. Inovatīvie materiāli un tehnoloģijas (informātika, informācijas un signālapstrādes tehnoloģijas, nanostrukturētie daudzfunkcionālie materiāli un nanotehnoloģijas).
3. Nacionālā identitāte (valoda, Latvijas vēsture, kultūra un cilvēkdrošība).
4. Sabiedrības veselība (profilakses, ārstniecības, diagnostikas līdzekļi un metodes, biomedicīnas tehnoloģijas).
5. Vietējo resursu (zemes dzīļu, meža, pārtikas un transporta) ilgtspējīga izmantošana - jauni produkti un tehnoloģijas.

Eiropas projekta " *Eurodoctorate – a Framework for a Third Cycle Qualification in Chemistry* " sanāksmju laikā Liege, Palermo un Leipcigas tika apspriestas doktorantūras studijas dažādās Eiropas universitātēs. Projekta pēdējās apspriedes laikā tika pieņemts dokuments " *Guidelines for Applications for the Chemistry Doctorate Eurolabel* " (30 septembris 2011 Leipcigā), un LU ķīmijas doktora studiju programma atbilst visām galvenajām prasībām saskaņā ar pieņemto dokumentu.

#### **LU ķīmijas doktora studiju programmas struktūra**

<b>Programmas struktūra</b>	<b>2013/2014 akadēmiskais gads</b>
-----------------------------	------------------------------------

<b>A daļa</b>	
Teorētiskie kursi	22/33 (KP/ECTS)
Individuālais pētniecības darbs; Promocijas darba manuskripts	100/150 (KP/ECTS)
Literatūras studijas, prezentācijas semināros un zinātniskās konferencēs	10/15 (KP/ECTS)
<b>Kopā: A daļa</b>	<b>132/198 (KP/ECTS)</b>
<b>B daļa (Vispārīgās zināšanas)</b>	
Mācīšana bakalaura un maģistra studiju programmās	6/9 (KP/ECTS)
Vispārējās zināšanas (Dalība doktorantūras skolās, IT, rezultātu apstrāde un prezentācija, statistiskās metodes, jaunu metožu apguve.	6/9 (KP/ECTS)
<b>Kopā: B daļa</b>	<b>12/18 (KP/ECTS)</b>
<b>Kopā</b>	<b>144/216 (KP/ECTS)</b>

Pārskata periodā tika izstrādāts un realizēts viens jauns kurss fizikālās ķīmijas apakšnozares doktorantiem: Disperso sistēmu ķīmija (8/12 KP/ECTS), autors prof. Andris Actiņš

#### 4.3. Salīdzinājums ar vienu Latvijas un vismaz divām Eiropas Savienības valstu atzītu augstskolu atbilstošā līmeņa un nozares studiju programmām

Latvijā ir divas doktoru studiju programmas ķīmijā. Viena no tām ir LU, bet otra Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU). Šīs programmas tika salīdzinātas sīki iepriekšējā akreditācijas periodā, bet ir tikai divas apakšnozares (organiskā un analītiskā ķīmija), kas ir līdzīgas. Kopējais studējošo skaits šajās programmās ir relatīvi liels, bet pieprasījums pēc augsti izglītotiem speciālistiem Latvijas ekonomikā ir lielāks. Galvenā atšķirība starp LU un RTU programmām ir kredītpunktu sadalījumā. LU ir vairāk akcenta uz pētniecību ar izmērāmiem KP, bet RTU piedāvā vairāk KP teorētiskajosursos. Visumā daudzas doktoru studiju programmas ķīmijā ir līdzīgas daudzās ES valstīs. Galvenā atšķirība ir studiju ilgumā, un tas ir 3 vai 4 gadi, atkarībā no valsts likumdošanas. Visas doktoru studiju programmas ķīmijā ir līdzības struktūrā. 2011.gadā Latvijas Universitāte Ķīmijas fakultāte, piedalījās Eiropas projekta "*Eurodoctorate – a Framework for a Third Cycle Qualification in Chemistry*", kas beidzās 2011. gada 14 oktobrī. Triju simpoziju laikā tika salīdzinātas doktora programmas dažādās augstskolās un, visbeidzot, tika pieņemti divi dokumenti „*Guideline for applications for the Chemistry Doctorate Eurolabel*” un „*Designing European third cycle programs in Chemistry*”. LU doktora studiju programma ir atbilstoša šīm vadlīnijām. Šī projekta laikā tika salīdzinātas doktora studiju programmas ķīmijā starp daudzām Eiropas valstīm: Igauniju, Slovēniju, Slovākiju, Čehiju, Grieķiju, Vāciju, Franciju, Austriju, Portugāli, Itāliju, Bulgāriju, Zviedriju, Somiju un Latviju. Daži galvenie atzinumi no šī projekta: "pētījuma tematam jābūt interdisciplināram, izmantojot starpdisciplināras starpvalstu doktorantūras skolas. Šīs tendences ir atspoguļotas deskriptoros un vadlīnijās.", " Teorētiskiem kursiem jābūt ne mazāk par 15 ECTS un ne vairāk kā 30 ECTS. "; " valstis tiek aicinātas izstrādāt stapaugstskolu un starpvalstu doktora studiju programmas, it sevišķi starpdisciplinārās jomās, tādējādi palielinot savu pētniecības potenciālu un veicināt sadarbību starp doktorantiem". Lielākā daļa no rezultātiem jau tagad tiek realizēta LU doktora studiju programmā ķīmijā, bet lielāks uzsvars jāliek uz stapaugstskolu un starpvalstu doktora studijām un sadarbību. 2013 gada beigās un 2014 gadā LU Ķīmijas fakultāte piedalījās Eiropas projekta realizācijā „*Integrating ECTS Credits and Diploma Supplement in Chemistry Third Cycle Studies*”, kur vairāku sanāksmju rezultātā tika izstrādāts dokuments-vadlīnijas par doktora

diploma pielikuma saturu. Projekta laikā notika četras sanāksmes: 2013 gadā Salonikos, bet 2014 gadā – Vīnē, Madridē un Frankfurtē.

#### 4.4. Informācija par studējošajiem

**Studējošo skaits.** Nepieciešamību pēc kvalificētiem speciālistiem/ekspertiem darba aizsardzības jomā nosaka ne tikai LR likumi un MK noteikumi, bet arī darba tirgus, jo kompetentas personas šajā jomā vēl joprojām Latvijā trūkst, īpaši ievērojot mazo un vidējo uzņēmumu kopējo skaitu. Studentu skaita analīze (skat. tabulu) liecina par pretendentu relatīvi stabilo interesi par programmu, bet pēdējos gados studentu skaits palielinājās sakarā ar papildus ES fondu finansiālo atbalstu un sadarbības līgumiem starp LU Ķīmijas fakultāti un zinātniskās pētniecības institūtiem.

**Studentu skaits LU doktora studiju programmā ķīmijā**

Akadēmiskais gads	Imatrikulēto studentu skaits	Kopā	Maksas studenti	Beiguši ar Dr.Chem. grādu
2007/2008	7	14	1	4
2008/2009	7	15	0	2
2009/2010	6	20	0	4
2010/2011	5	18	0	4
2011/2012	18	29	0	4
2012/2013	21	44	0	5
2013/2014	10	49	0	9

**Aizstāvētās disertācijas pārskata periodā**

Kaspars Veldre	Latvijas rūpniecībai aktuālu farmaceitiski aktīvo vielu kristālsolvāti	2013	Fizikālā ķīmija
Daina Priede	Vides izpratību un automehāniķa profesionālo kompetenci attīstošu mācību materiālu izstrāde ķīmijā	2013	Ķīmijas didaktika
Vitālijs Romanovs	Germil- un silil-heterociklu sintēze, struktūra un bioloģiskā aktivitāte	2013	Organiskā ķīmija
Ingars Reinholds	Jauni viedie materiāli no multifāzu polimēru kompozīcijām, to fizikāli-mehānisko, deformatīvo un struktūras īpašību izmaiņas jonizējošā starojuma un magnētiskā lauka ietekmē	2014	Fizikālā ķīmija
Jevgenija Ponomarenko	Lielsmolekulāro un mazmolekulāro lignīnam radniecīgo augu polifenolu struktūras un antioksidatīvas aktivitātes izpēte, to kopsakarību raksturošana	2014	Analītiskā ķīmija
Oksana Petričenko	Feromagnētiskas nanodaļiņas un to pielietojums mīkstu materiālu (dihidropiridīna tipa lipīdu organiski savienojumi, polimēri) funkcionalizācijai	2014	Organiskā ķīmija
Sanita	Videi draudzīgie jonu šķīdumi –(2-	2014	Organiskā

Pavloviča	hidroksietil)amonija karboksilāti		ķīmija
Zigmārs Andžāns	Optiski aktīvu 1,4-dihidropiridīn-6-sulfanilalkilkarbonskābju esteru sintēze un īpašības	2014	Organiskā ķīmija
Raimonds Popļausks	Ultraplāni anodēta alumīnija oksīda pārklājumi un to pielietojumi	2014	Neorganiskā ķīmija

#### 4.5. Studējošo aptaujas un to analīze

Diskusijas ar studentiem tiek organizētas regulāri, reizi gadā par studiju programmas kvalitāti.

Studenti augstu novērtē programmas saturu un struktūru, iespējas klausīties lekcijas vieslektoru, pozitīvu attieksmi no akadēmiskā personāla puses un uzlabojumiem studiju procesā, jo īpaši pēc tam, kad tika izveidotas doktorantūras skolas.

Studiju procesa attīstību veicina tieša diskusija ar katru profesoru, programmas direktoru un studentiem par studiju rezultātiem, problēmām un iespējamiem risinājumiem. Tas veicina dažādus uzlabojumus kursu saturā un ieteikumus par jaunām lekciju tēmām.

#### 4.6. Absolventu aptaujas un to analīze

Kopumā diskusijās apkopotie dati liecina, ka ĶF studiju Doktoru Studiju Programma atbilst savam mērķim un ir ilgtspējīga.

### 5. Kopsavilkums par virziena un programmas attīstības plāniem un ilgtspēju

#### 5.1. Studiju virziena un studiju programmu perspektīvais novērtējums, ņemot vērā Latvijas uzdevumus Eiropas Savienības kopējo stratēģiju īstenošanā

Studiju virziena „Ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas un biotehnoloģija” studiju programmas, kuras īsteno Latvijas Universitātē atbilst Latvijas normatīvo aktu prasībām, tajā skaitā MK noteikumiem Nr. 990 (02.12.2008.) par Latvijas izglītības klasifikāciju.

Programmas atbilst Eiropas augstākās izglītības telpas veidošanas rekomendācijām. Programmā ievērotas:

- 1) Boloņas deklarācijas un Boloņas procesa vadlīniju nostādnes un rekomendācijas:
  - ņemti vērā kvalifikāciju veicināšanas instrumenti, t.sk. Eiropa kredītpunktu sistēma (ECTS) un atbilstošie Eiropas augstākās izglītības kvalitātes nodrošināšanas standarti;
  - ievērotas prasības un noteikta stratēģija studiju programmu iekšējās kvalitātes nodrošināšanā;
  - studiju rezultāti (zināšanas, prasmes, kompetence), kas ir formulēti Programmas aprakstā, atbilst Eiropas kvalifikāciju ietvarstruktūras prasībām;
  - Programmas saturs ir salīdzināts ar Eiropā izstrādātajiem līdzīgiem studiju programmas modeļiem un kritērijiem;
  - Programmas kvalitātes vadības sistēma ir atbilstoša kvalitātes instrumentam – Eiropas Kvalitātes vadības fonda izcilības modeļi (EFQM).
- 2) Lisabonas diplomatzīšanas konvencijas nostādnes;
- 3) Eiropas Komisijas augstākās izglītības reformu stratēģijas nostādnes (Brisele, 2011):
  - piesaistīt plašāku sabiedrības vērību augstākās izglītības attīstībā;
  - uzlabot visu līmeņu izglītības pieejamību un samazināt to audzēkņu skaitu, kas nepabeidz mācības;
  - palielināt augstskolās pētnieku skaitu;

- paaugstināt izmaksu efektivitāti visās izglītības pakāpēs un veidos;
  - vairāk iesaistīt darba devējus studiju programmu izstrādē u.c. aktivitātes.
- 4) Latvijas nacionālās reformu programmas „ES 2020” stratēģijas nostādnes:
- augstāko izglītību ieguvušo īpatsvara palielināšana;
  - nostiprināt sadarbību starp valsts pārvaldes iestādēm, izglītības iestādēm un darba devējiem izglītības sistēmas piedāvājuma koriģēšanā atbilstoši darba tirgus vajadzībām;
  - paaugstināt mūžizglītības pieejamību un iedzīvotāju motivāciju šajā jomā;
  - paaugstināt tehnoloģisko prasmju un dabas zinātņu zināšanu līmeni kopumā, pilnveidot profesionālās orientācijas sistēmu un nodrošināt profesionālās orientācijas pakalpojumu pieejamību visiem iedzīvotājiem mūžizglītības kontekstā.
- 5) Eiropas Ķīmijas tematiskā tīkla asociācijas (ECTNA) rekomendācijas ķīmijas nozares programmu izstrādē kvalitātes zīmju „Ķīmijas Eirobakalauris” , „Ķīmijas Eiromaģistrs” piešķiršanas kritēriju ietvaros, kā arī starpvalstu projektu „Eurodoctorate – a Framework for a Third Cycle Qualification in Chemistry ”rekomendācijas. Par ko liecina Ķīmijas bakalaura programmai piešķirtā kvalitātes zīme „Ķīmijas Eirobakalauris”, ko piešķir ECTNA.

Bakalaura, maģistra un doktora programmu studentu apmaiņa balstās uz ERASMUS programmas pamatiem un ar katru gadu palielinās studentu mobilitāte.

Bakalaura, maģistra un doktora grādi, kas tiek piešķirti Latvijas Universitātē tiek atzīti visās Eiropas Savienības valstīs un citviet pasaulē. Kopumā ņemot, LU ķīmijas programma nodrošina Eiropas augstākās izglītības telpas prasības un izvirzīto kopīgo augstākās izglītības stratēģisko mērķu sasniegšanu – vairot absolventu skaitu; uzlabot mācīšanas kvalitāti un palielināt augstākās izglītības devumu; izglītēt vairāk pētnieku un sagatavot pamatu nākotnes nozarēm; stiprināt saikni starp izglītību, pētniecību un uzņēmējdarbību.

## ***5.2. Darba devēju un profesionālo organizāciju sniegtā informācija par absolventu nodarbinātības iespējām vismaz nākamo sešu gadu perspektīvā***

Programmu ietvaros sadarbību ar darba devējiem un profesionālajām organizācijām LU Ķīmijas fakultāte īsteno studentu noslēguma darbu izstrādē, semināros, konferencēs un pasniedzēju personisko kontaktu laikā, apskatot jautājumu loku par absolventu kompetenci ķīmijā. Programmas uzdevumi, studentu kompetences un programmas saturs regulāri tiek analizēti un izvērtēti Ķīmijas studiju programmu padomē, kuras sastāvā ietilpst arī darba devēju un studentu pārstāvji. Regulāri tiek veiktas darba devēju aptaujas, aptaujājot gan studentu darbu vadītājus individuāli, gan institūtu un rūpnīcu laboratoriju vadītājus, kas var vērtēt jau lielāku studentu grupu kompetenci. (skat. Aptaujas anketas) Atsevišķi darba devēji, vērtējot speciālistu nepieciešamību, ir piesardzīgi un bieži norāda, ka speciālists ir nepieciešams, bet visu noteiks saņemtais finansējums. Tomēr vērtējot Latvijas stratēģijas dokumentus ķīmijas programmu absolvents ir nepieciešams gan saskaņā ar Latvijas Republikas Nacionālo plānu 2014-2020, kur atzīmēta pētniecības un inovāciju attīstība. Ķīmijas studiju programmas absolventu kompetences atbilst prioritārajiem virzieniem Latvijas zinātnē (MK noteikumi Nr. 594 no 31.08.2009.). BIRTI stratēģijā tiešā veidā ietilpst virziens organiskā ķīmija un produktu kvalitātes kontroles metodes, kuru jomas speciālisti tiek sagatavoti visu triju līmeņu ķīmijas studiju programmās.

## **5.Kopsavilkums par virziena un programmas attīstības plāniem un ilgtspēju**

### ***5.1. Studiju virziena un studiju programmu perspektīvais novērtējums, ņemot vērā Latvijas uzdevumus Eiropas Savienības kopējo stratēģiju īstenošanā***

Studiju virziens „Ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas un biotehnoloģija” studiju programmas, kuras īsteno Latvijas Universitātē atbilst Latvijas normatīvo aktu prasībām, tajā skaitā MK noteikumiem Nr. 990 (02.12.2008.) par Latvijas izglītības klasifikāciju.

Programmas atbilst Eiropas augstākās izglītības telpas veidošanas rekomendācijām. Programmā ievērotas:

- 6) Boloņas deklarācijas un Boloņas procesa vadlīniju nostādnes un rekomendācijas:
  - ņemti vērā kvalifikāciju veicināšanas instrumenti, t.sk. Eiropa kredītpunktu sistēma (ECTS) un atbilstošie Eiropas augstākās izglītības kvalitātes nodrošināšanas standarti;
  - ievērotas prasības un noteikta stratēģija studiju programmu iekšējās kvalitātes nodrošināšanā;
  - studiju rezultāti (zināšanas, prasmes, kompetence), kas ir formulēti Programmas aprakstā, atbilst Eiropas kvalifikāciju ietvarstruktūras prasībām;
  - Programmas saturs ir salīdzināts ar Eiropā izstrādātajiem līdzīgiem studiju programmas modeļiem un kritērijiem;
  - Programmas kvalitātes vadības sistēma ir atbilstoša kvalitātes instrumentam – Eiropas Kvalitātes vadības fonda izcilības modeļi (EFQM).
- 7) Lisabonas diplomatzīšanas konvencijas nostādnes;
- 8) Eiropas Komisijas augstākās izglītības reformu stratēģijas nostādnes (Brisele, 2011):
  - piesaistīt plašāku sabiedrības vērību augstākās izglītības attīstībā;
  - uzlabot visu līmeņu izglītības pieejamību un samazināt to audzēkņu skaitu, kas nepabeidz mācības;
  - palielināt augstskolās pētnieku skaitu;
  - paaugstināt izmaksu efektivitāti visās izglītības pakāpēs un veidos;
  - vairāk iesaistīt darba devējus studiju programmu izstrādē u.c. aktivitātes.
- 9) Latvijas nacionālās reformu programmas „ES 2020” stratēģijas nostādnes:
  - augstāko izglītību ieguvušo īpatsvara palielināšana;
  - nostiprināt sadarbību starp valsts pārvaldes iestādēm, izglītības iestādēm un darba devējiem izglītības sistēmas piedāvājuma koriģēšanā atbilstoši darba tirgus vajadzībām;
  - paaugstināt mūžizglītības pieejamību un iedzīvotāju motivāciju šajā jomā;
  - paaugstināt tehnoloģisko prasmju un dabas zinātņu zināšanu līmeni kopumā, pilnveidot profesionālās orientācijas sistēmu un nodrošināt profesionālās orientācijas pakalpojumu pieejamību visiem iedzīvotājiem mūžizglītības kontekstā.
- 10) Eiropas Ķīmijas tematiskā tīkla asociācijas (ECTNA) rekomendācijas ķīmijas nozares programmu izstrādē kvalitātes zīmju „Ķīmijas Eirobakalaura”, „Ķīmijas Eiromaģistrs” piešķiršanas kritēriju ietvaros, kā arī starpvalstu projektu „Eurodoctorate – a Framework for a Third Cycle Qualification in Chemistry” rekomendācijas. Par ko liecina Ķīmijas bakalaura programmai piešķirtā kvalitātes zīme „Ķīmijas Eirobakalaura”, ko piešķir ECTNA.

Bakalaura, maģistra un doktora programmu studentu apmaiņa balstās uz ERASMUS programmas pamatiem un ar katru gadu palielinās studentu mobilitāte.

Bakalaura, maģistra un doktora grādi, kas tiek piešķirti Latvijas Universitātē tiek atzīti visās Eiropas Savienības valstīs un citviet pasaulē. Kopumā ņemot, LU ķīmijas programma nodrošina Eiropas augstākās izglītības telpas prasības un izvirzīto kopīgo augstākās izglītības stratēģisko mērķu sasniegšanu – vairot absolventu skaitu; uzlabot mācīšanas kvalitāti un palielināt augstākās izglītības devumu; izglītot vairāk pētnieku un sagatavot pamatu nākotnes nozarēm; stiprināt saikni starp izglītību, pētniecību un uzņēmējdarbību.

## ***5.2. Darba devēju un profesionālo organizāciju sniegtā informācija par absolventu nodarbinātības iespējām vismaz nākamo sešu gadu perspektīvā***

Programmu ietvaros sadarbību ar darba devējiem un profesionālajām organizācijām LU Ķīmijas fakultāte īsteno studentu noslēguma darbu izstrādē, semināros, konferencēs un



pasniedzēju personisko kontaktu laikā, apskatot jautājumu loku par absolventu kompetenci ķīmijā. Programmas uzdevumi, studentu kompetences un programmas saturs regulāri tiek analizēts un izvērtēts Ķīmijas studiju programmu padomē, kuras sastāvā ietilpst arī darba devēju un studentu pārstāvji. Regulāri tiek veiktas darba devēju aptaujas, aptaujājot gan studentu darbu vadītājus individuāli, gan institūtu un rūpnīcu laboratoriju vadītājus, kas var vērtēt jau lielāku studentu grupu kompetenci. (skat. Aptaujas anketas) Atsevišķi darba devēji, vērtējot speciālistu nepieciešamību, ir piesardzīgi un bieži norāda, ka speciālists ir nepieciešams, bet visu noteiks saņemtais finansējums. Tomēr vērtējot Latvijas stratēģijas dokumentus ķīmijas programmu absolvents ir nepieciešams gan saskaņā ar Latvijas Republikas Nacionālo plānu 2014-20120, kur atzīmēta pētniecības un inovāciju attīstība. Ķīmijas studiju programmas absolventu kompetences atbilst prioritārajiem virzieniem Latvijas zinātnē (MK noteikumi Nr. 594 no 31.08.2009.). BIRTI stratēģijā tiešā veidā ietilpst virziens organiskā ķīmija un produktu kvalitātes kontroles metodes, kuru jomas speciālisti tiek sagatavoti visu triju līmeņu ķīmijas studiju programmās.