



Doktora studiju programmas
“Mašīnbūve un mehānika”
raksturojums

Satura rādītājs

1	Studiju programmas atbilstība studiju virzienam.....	3
1.1	Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība augstskolas stratēģijai un studiju virzienam	3
1.2	Studiju programmas izstrādes procesa raksturojums	7
1.3	Studiju programmas atbilstība nozares tendencēm Eiropas Savienības valstīs un pasaulē	7
1.4	Studiju programmas attīstības perspektīvu raksturojums un analīze	10
2	Resursi un nodrošinājums	12
2.1	Studiju programmas īstenošanai nepieciešamās studiju bāzes novērtējums	12
2.2	Informatīvās un metodiskās bāzes novērtējums.....	14
2.3	Informācija par finansiālo bāzi	18
2.4	Materiāltehniskās bāzes novērtējums	21
3	Studiju saturs un īstenošanas mehānisms	23
3.1	Studiju programmas satura raksturojums	23
3.2	Studiju programmas īstenošanas mehānisma novērtējums	27
3.3	Augstskolā izveidotās kvalitātes nodrošināšanas sistēmas novērtējums .	27
3.4	Studējošo, absolventu, darba devēju un/ vai nozares darba devēju organizāciju un citu nozares organizāciju iesaiste studiju programmas izveidē .	29
4	Mācībspēki	30
4.1	Studiju programmas īstenošanā iesaistāmo mācībspēku izvēles pamatojums.....	30
4.2	Mācībspēku kvalifikācijas atbilstības normatīvo aktu noteiktajām prasībām	33
4.3	Augstskolas piemērotie mehānismi un procedūras mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšanai un zinātniski pētnieciskās darbības veicināšanai	34
5	Pielikumu saraksts.....	37

1 Studiju programmas atbilstība studiju virzienam

1.1 Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība augstskolas stratēģijai un studiju virzienam

Doktora studiju programma „Mašīnbūve un mehānika” (turpmāk tekstā – Studiju programma) Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) tiks īstenota no 2020. gada rudens semestra. Studiju programmas absolventi, saskaņā ar MK noteikumu Nr. 49 “Noteikumi par Latvijas zinātnes nozarēm un apakšnozarēm” 2.3., 2.5., 2.6., 2.7., 2.10. punktiem un MK noteikumu Nr.202 “Kārtība, kādā izsniedz valsts atzītus augstāko izglītību apliecinājošus dokumentus” iegūs zinātnes doktora grādu atbilstoši izvēlētajam Studiju programmas virzienam.

RTU Stratēģijas un Attīstības programmas 2014.-2020. gadam pamatuzstādījums ir nodrošināt Nacionālajā attīstības plānā 2014.-2020. gadam ietverto vadmotīvu īstenošanu – īstenot Latvijā “ekonomisko izrāvienu”. RTU sevi pozicionē kā vienu no Latvijas attīstības stūrakmeņiem, kas nodrošina Latvijas tautsaimniecībai nepieciešamo speciālistu sagatavošanu, kā arī jaunu produktu un pakalpojumu radīšanu, kalpojot par pamatu Latvijas ilgtspējīgai izaugsmei. RTU Stratēģija sevī ietver būtiskākos uzstādījumus RTU attīstībai laika posmā līdz 2020. gadam, kā arī nosaka veicamās aktivitātes un atbildības dalījumu par veicamo uzdevumu izpildi.

RTU stratēģijā ir definēti trīs universitātes mērķi – kvalitatīvs studiju process, izcila pētniecība, kā arī ilgtspējīgas inovācijas un komercializācijas aktivitātes. Šiem mērķiem ir definēti konkrēti rezultatīvie indikatori. Ar RTU Stratēģiju 2014.-2020. gadam var iepazīties: <https://www.rtu.lv/lv/universitate/strategija>. RTU Attīstības prorektora vadībā tiek strādāts pie jaunās RTU stratēģijas izveides laika posmam 2021.-2025. gadam.

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

Studiju programma dod iespēju gatavot inženierzinātņu doktorus, kuri var strādāt dažādu nozaru Latvijas un ārvalstu uzņēmumos, kā arī augstskolās, pētnieciskās iestādēs un citās organizācijās, kur nepieciešamas pētnieciskas zināšanas, prasmes un kompetences.

Studiju programmas absolventi var strādāt mašīnbūves, metālapstrādes, kokapstrādes, pārtikas ražošanas, veselības aprūpes u.c. uzņēmumos. Pēdējos gados nozaru uzņēmumos notiek intensīvi modernizācijas procesi, Latvijā ienāk ārvalstu uzņēmumi ar jaunām tehnoloģijām, paplašinās sadarbība ar citu valstu uzņēmumiem. Pēc Mašīnbūves un metālapstrādes uzņēmumu asociācijas (MASOC) datiem (www.masoc.lv) ražošanas apjoms ir gadu palielinās par 10-15 %, strauji aug pieprasījums pēc augsti kvalificētiem inženiertehniskajiem speciālistiem, jo vairāk tāpēc, ka Ministru kabineta (MK) akceptētā Latvijas ilgtermiņa ekonomiskā stratēģija un rūpniecības attīstības pamatnostādnes, kā rūpniecības attīstības pamatprincipu izvirza uzdevumu stimulēt uz zināšanām un zinātnes

sasniegumiem balstītu rūpniecības izaugsmi, kuras pamatā ir augstas tehnoloģijas un kvalificēta darbaspēka izmantošana, kas paaugstina rūpniecības efektivitāti un konkurētspēju pasaules tirgū. Saskaņā ar 2019. gada pasaules inovāciju indeksa datiem (*Global World Innovation Index 2019*¹) Latvija ieņem 34. vietu. Īpaši atzīmēts, ka Latvija pieder pie tām valstīm, kas parādīja sagaidāmo rezultātu, tomēr pēc kritērija “Zināšanu un tehnoloģiju rezultāti” (*Knowledge and technology outputs*) Latvija ieņem 45. vietu pasaulē, līdz ar to augsti kvalificētu speciālistu sagatavošana ir aktuāls uzdevums.

Studiju programma iekļauj zinātņu studiju kursus, kas ļauj sagatavot ekspertus, kas ir attīstījuši ar mašīnbūves un mehānikas zinātnes nozari saistītās prasmes un darba tehnikas tādā mērā, ka spēj kritiski analizēt mašīnbūves un mehānikas problēmas, tajā skaitā pētniecībā, izmantojot inovatīvus risinājumus. Studiju programma fokusējas uz visaptverošu un sistemātisku pieeju, kur studiju kursi ļauj iegūt padziļinātas zināšanas un izpratni par procesu un tehnoloģiju vietu un lomu ne tikai mašīnbūves un mehānikas attīstībā, bet arī citās mūsdienās aktuālo tautsaimniecības nozaru attīstībā.

Studiju programmas mērķis: īstenot augstākā līmeņa studijas, kas sagatavo zinātņu doktorus, kas ir augstākās kvalifikācijas speciālisti tādās inženierzinātņu un tehnoloģiju jomas zinātņu nozarēs kā “Mašīnbūve un mehānika”, “Materiālzinātne”, “Medicīniskā inženierija”, “Nanotehnoloģija” un nozares “Vides inženierija un enerģētika” apakšnozarē “Siltumenerģētika” ar izpratni par aktuālākajām zinātniskām teorijām un atziņām, sistēmisku domāšanu un iemaņām darbam inženierzinātņu jomā un augsto tehnoloģiju uzņēmumos, kuri spēj risināt pētniecības un inovācijas uzdevumus, spēj patstāvīgi izvirzīt pētījuma ideju un veikt patstāvīgus pētījumus, risināt zinātniskās problēmas un izstrādāt promocijas darbu, kas sniedz ieguldījumu zināšanu robežu paplašināšanā.

Studiju programmas uzdevumi:

1. Sniegt iespēju veikt patstāvīgu zinātniski pētniecisko darbu par izvēlēto tēmu;
2. Sniegt padziļinātas teorētiskas zināšanas, iemaņas un attieksmi, kas dotu doktorantiem spēju sekmīgi realizēt zinātniskus pētījumus izvēlētajā Studiju programmas virzienā, sistematizēt, metodoloģiski analizēt praktiskos un eksperimentālos novērojumus, saistot tos ar teorētiskām zināšanām un demonstrēt konceptuālas un analītiskas prasmes zinātnisko teoriju attīstībā;
3. Sagatavot augsta līmeņa speciālistus, kuri spēj, izmantojot mūsdienīgas pētījumu metodes, veikt kvalitatīvus un starptautiski nozīmīgus zinātniskus pētījumus, to rezultātus publicēt un ziņot starptautiska mēroga konferencēs, zinātniskajos semināros u.c.;
4. Attīstīt doktorantiem zināšanas par tehniskās inovācijas metodēm, ieviest jaunas pētniecības un inženiersistēmu diagnostikas metodes, sekmēt zinātnisko pētījumu un modernās tehnoloģijas integrēšanu vienotā inovatīvā darbības vidē, sekmēt pētījumu produktivitāti un konkurētspēju;
5. Sagatavot augsti kvalificētus zinātniekus Latvijas un ārvalstu augstskolām, zinātniskām institūcijām un rūpniecībai.

1

https://www.baltictimes.com/latvia_ranks_above_lithuania_below_estonia_in_global_innovation_index_2019/

Uzdevumu izpildes rezultātu mērījumi ir studentu studiju rezultāti, patstāvīgi izstrādāts promocijas darbs ar būtisku teorētisko nozīmību un praktiskās izmantošanas potenciālu, kas ietver oriģinālus zinātniskā pētījuma rezultātus, kas iegūti patstāvīgi izvērtējot un izvēloties pētniecības metodoloģijas un mūsdienu pētniecības atbilstošas metodes, un sniedz jaunas zinātniskās un profesionālās atziņas mašīnbūves un mehānikas zinātnes nozarē. Papildu tam, uzdevumu izpildes rezultātu mērījumi ir attiecīgās zinātnes nozares starptautisko sasniegumu līmenim atbilstošas kompetences, kas atbilst zināšanu augšējai robežai un kas ļauj uzsākt neatkarīgu profesionālo, zinātnisko vai akadēmisko darbību, paplašinot esošās zināšanas un sniedzot jaunu izpratni par mašīnbūves un mehānikas tēmām.

Sasniedzamie rezultāti:

Pēc Studiju programmas beigšanas absolvents iegūst zinātnes doktora grādu atbilstoši izvēlētajam Studiju programmas virzienam.

Studiju programmas absolvents:

- iegūst izpratni un zināšanas par zinātniskā pētījuma plānošanu, organizāciju, realizāciju un iegūto datu apstrādi,
- spēj veikt pastāvīgu, kritisku analīzi un izvērtēšanu, risināt nozīmīgus pētniecības vai inovāciju uzdevumus, patstāvīgi izvirzīt pētījuma ideju, patstāvīgi izvirzīt pētījuma hipotēzi, uzdevumus, plānot un vadīt zinātniskus projektus,
- spēj patstāvīgi izvērtēt un izvēlēties pētījumiem atbilstošas metodes, ir devis jaunu izpratni esošām zināšanām un to pielietojumam praksē, īstenojot būtiska apjoma oriģinālu pētījumu, no kura daļa ir starptautiski citējamu publikāciju līmenī,
- spēj parādīt, ka pārzina un izprot aktuālākās zinātniskās teorijas un atziņas, pārvalda pētniecības metodoloģiju un mūsdienu pētniecības metodes attiecīgajā zinātnes nozarē vai profesionālajā jomā un dažādu jomu saskarē,
- spēj akadēmiskajā un profesionālajā kontekstā veicināt uz zināšanām balstītas sabiedrības tehnoloģisko un sociālo progresu.

Studiju programmas mērķi, uzdevumi un plānotie studiju rezultāti ir savstarpēji saistīti un to sasniegjamības iespēja ir ļoti augsta.

Zināšanas un izpratne

Studiju programmas absolventi, kam tiks piešķirts doktora grāds, būs sasnieguši zināšanu augstāko pakāpi, absolvējot augstākā līmeņa studijas, kas sagatavos plaša profila augstas kvalifikācijas speciālistus mašīnbūves un mehānikas zinātnes nozarē, kuri spēj parādīt, ka pārzina un izprot aktuālākās zinātniskās teorijas un atziņas, pārvalda pētniecības metodoloģiju un mūsdienu pētniecības metodes savā zinātnes nozarē un saistītajās nozarēs. Šis Studiju programmas izvirzītais mērķis tiks sasniegts intensīvi un mērķtiecīgi apgūstot Studiju programmas studiju kursus un visaptverošas zināšanas par zinātnes aktualitātēm izpētes jomā. Šie Studiju programmas plānotie rezultāti tiks sasniegti

izstrādājot promocijas darbu un sagatavojot publikācijas, kas atzītas starptautiska līmeņa publicēšanai.

Prasmes

Studiju programmas mērķis attiecībā uz izpratni par aktuālākām zinātniskajām teorijām un atziņām un no tā izrietošais uzdevums iegūt prasmi, izmantojot mūsdienīgas pētījuma metodes, veikt kvalitatīvus zinātniskus pētījumus tiks sasniegts, patstāvīgi paaugstinot savu zinātnisko kvalifikāciju, attīstot prasmes promocijas darba izstrādes laikā, izvirzot jaunas hipotēzes, pārbaudot jaunas teorijas un veicot zinātnisko komunikāciju starptautiskā mērogā, publicējot pētījuma rezultātus starptautiskos žurnālos un konferencēs, tādā veidā parādot, ka spēj gan mutiski, gan rakstiski komunicēt par savu zinātniskās darbības jomu ar plašākām zinātniskajām aprindām un sabiedrību kopumā. Absolvents spēs patstāvīgi vadīt un atrisināt attīstības uzdevumus uzņēmumos un citās iestādēs, kur nepieciešamas plašas pētnieciskas zināšanas un prasmes, iespējams, arī patentējot izstrādātus tehniskus risinājumus ar augsto komercializācijas potenciālu.

Kompetences

Studiju programmas absolvents spēs, veicot patstāvīgu, kritisku analīzi, risināt nozīmīgus pētnieciskus uzdevumus, plānot un vadīt liela apjoma zinātniskus projektus, tajā skaitā starptautiskā kontekstā mašīnbūves un mehānikas nozarē un ar to saistītās apakšnozarēs. Šī kompetence tiek attīstīta plānojot promocijas darbu, izvēloties nepieciešamos studiju kursus, iesniedzot regulāras atskaides par promocijas darba progresu. Īstermiņa un ilgtermiņa plānošana, promocijas darba izstrādes ietvaros, veicinās šīs kompetences attīstību.

Savstarpējo sasaisti starp Studiju programmas rezultātiem un to sasniegšanu nodrošina promocijas darba vērtēšana atbilstoši MK noteikumiem Nr. 1001 "Zinātniskā doktora grāda piešķiršanas (promocijas) kārtība un kritēriji", ko veic promocijas padome, trīs recenzenti un ieinteresētās personas, kas piedalās publiskā promocijas darba aizstāvēšanā.

Par Studiju programmas lietderību liecina nepārtraukts pieprasījums pēc augsti kvalificētiem speciālistiem mašīnbūves un mehānikas jomā, kuri spēj profesionāli izmantot kompetences Latvijas un starptautiskajā tirgū.

Studiju programmā piešķir zinātnes doktora grādu šādās zinātņu nozarēs: "Mašīnbūve un mehānika", "Medicīniskā inženierija", "Materiālzinātne", "Nanotehnoloģija" un nozares "Vides inženierija un enerģētika" apakšnozarē "Siltumenerģētika" saskaņā ar MK 23.01.2018 noteikumiem Nr. 49 "Noteikumi par Latvijas zinātnes nozarēm un apakšnozarēm".

Studiju programma pilnībā atbilst RTU Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultātes (MTAF), stratēģijas 2014.-2020. gadam mērķim – pilnīgi iekļauties RTU stratēģisko uzdevumu izpildē, veicinot starptautiski pazīstamas, modernas un prestižas Baltijas valstu vadošās zinātnes un inovāciju RTU izveidi, kā Latvijas Republikas izglītības un zinātnes attīstības fundamentālu stūrakmeni. Nodrošināt Latvijā un starptautiskajā darba tirgū konkurētspējīgu speciālistu sagatavošanu studiju virzienā „Mehānika un metālapstrāde, siltumenerģētika un siltumtehnika, mašīnzinības”.

Studiju programmas īstenošana arī atbilst MTAF pamatmērķim, kas noteikts MTAF nolikuma 2.1. daļā: MTAF darbības mērķis ir: „nodrošināt konkurētspējīgas un starptautiski atzītas augstas kvalitātes studijas bakalaura, maģistra, doktora un inženiera izglītības un profesionālās kvalifikācijas iegūšanai, zinātniskās un

lietišķās pētniecības attīstību, inovāciju un tehnoloģiju pārnesi un mūžizglītību mašīnzinību, transporta un aeronautikas profesionālajās nozarēs”.

1.2 Studiju programmas izstrādes procesa raksturojums

Studiju programmu izstrādes un pārskatīšanas procesus reglamentē RTU Senātā apstiprinātā “Studiju programmas pieteikšanas, izstrādāšanas un grozījumu izdarīšanas kārtība”, kas detalizēti nosaka darbību secību un iesaistītās personas, sākot no jaunas studiju programmas izstrādes pieteikuma sagatavošanas un beidzot ar studiju programmas slēgšanas procedūru. Kārtība ir saskaņota ar valstī spēkā esošiem normatīvajiem aktiem attiecībā uz studiju programmu licencēšanu un izmaiņu veikšanu. Studiju programmu satura pārskatīšana ir studiju virziena komisijas kompetencē.

Studiju programmas izstrādes procesā tika iesaistīti Mehānikas un mašīnbūves institūta (MMI), Biomedicīnas inženierzinātņu un nanotehnoloģiju institūta (BINI) personāls, mācībspēki, studenti, absolventi, darba devēji un ārējie eksperti.

Eksperti uzskata, ka RTU sagatavotā Studiju programma atbilst tagadnes un nākotnes nozaru uzņēmumu un darba tirgus vajadzībām, ietver studiju kursu, kuru apguve radīs iespēju apgūt nepieciešamās prasmes un zināšanas, kā arī, ka studiju process būs ar atbilstošu kvalitāti. 5.18. pielikumā pievienots ekspertu atzinums.

5.10. pielikumā pievienots RTU Senāta 2020. gada 27. janvāra sēdes lēmums par Studiju programmas izveidi.

1.3 Studiju programmas atbilstība nozares tendencēm Eiropas Savienības valstīs un pasaulē

Kā teikts Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinumā, “Mašīnbūve” ir stratēģiska nozare: tā ir augstas pievienotās vērtības nozare, kurā nepieciešamas plašas zināšanas un pieredze un kas apgādā visas pārējās tautsaimniecības nozares ar mašīnām, ražošanas sistēmām, sastāvdaļām un saistītajiem pakalpojumiem, kā arī ar minētajām nozarēm vajadzīgajām tehnoloģijām un zināšanām. “Mašīnbūve” ir nevis viendabīga, bet gan ļoti daudzveidīga nozare, kas aptver ļoti daudzas apakšnozares.

Pamatojoties uz MASOC apkopoto informāciju, darba devēji kā galveno nozares un uzņēmumu attīstības problēmu min kvalificēta darbaspēka trūkumu.

Kā liecina MASOC biedru 2017. gada aptauja, Industrija 4.0 ienāk uzņēmumos ar digitalizētām, robotizētām un automatizētām iekārtām, kas rada nepieciešamību pēc labi apmācītiem inženieriem, iekārtu iestatītājiem un operatoriem, kuriem ir zināšanas par digitāliem programmēšanas rīkiem un kuri spēj sagatavot darbgaldu vadības programmas. Nozares būtiskākie izaicinājumi ir kvalificētu darbinieku trūkums un darbinieku prasmju līmenis. 57,6% aptaujāto uzņēmumu norāda, ka uzņēmumam ir nepieciešamas darbinieku apmācības. Industrijas 4.0 īstenošanai nozares uzņēmumi plāno ieviest augstās tehnoloģijas, kas ļaus tiem kļūt konkurētspējīgākiem ne vien pašu mājās, bet arī starptautiskos tirgos².

² <https://www.masoc.lv/jaunumi/masoc-zinas/izdoti-jauni-macibu-materiali-industrijas-40-ieviesanai>

Globalizācijas un tehnoloģisko procesu ietekme uz nozarēm nav viendabīga. Eiropas Komisijas pētījumā *Measuring and Benchmarking the Structural Adjustment Performance of EU Industry*³ atzīmēts, ka spēcīga globalizācijas ietekme ir un būs vieglajai rūpniecībai un metālu ražotājiem, bet ķīmisko rūpniecību, kā arī mašīnbūvi un iekārtu, elektrisko un elektronisko iekārtu un citas augsto tehnoloģiju nozares bez globalizācijas spiediena būtiski ietekmēs arī tehnoloģiju izmaiņas.

Mašīnbūves un mehānikas virziena studijas tiek piedāvātas visās starptautiski atzītās un spēcīgās tehniskajās universitātēs Eiropas Savienības (ES) dalībvalstīs, Šveicē un Norvēģijā, kas apliecina Studiju programmas virziena aktualitāti.

Studiju programmas izstrādes laikā tika gūts apliecinājums tam, ka studiju process katrā Eiropas valstī tiek īstenots pēc ļoti individuāla studiju plāna, kam pamatā ir doktoranta pētījumi izvēlētajā tēmā.

Ņemot vērā, ka Studiju programmā ir apvienotas zinātnes nozares “Mašīnbūve un mehānika”, “Medicīniskā inženierija”, “Materiālzinātne”, “Nanotehnoloģija” un nozares “Vides inženierija un enerģētika” apakšnozare “Siltumenerģētika”, tieša līdzība ar kādu no citām Eiropas tehniskajām augstskolām netika atrasta. Studiju programma nodrošina dažādu nozaru sasaisti un savstarpējo ietekmi, kas ir viena no aktuālākajām pasaules tendencēm pēdējo gadu laikā – sagatavot jaunus zinātniekus, kas būtu gatavi starpnozaru sadarbībai un, rezultātā, ir spējīgi paplašināt zināšanas robežas un dot jaunu izpratni esošām zināšanām un to pielietojumiem praksē. Šāda novatoriska pieeja ir vairāk raksturīga studiju programmām, saistītām ar IT, elektroniku vai ar fundamentālām zinātnes nozarēm kā ķīmiju, bioloģiju u.c., nekā ar mašīnbūvi.

Līdz ar to izvēloties augstskolas un studiju programmas, ar ko salīdzināt Studiju programmu, tika apskatītas tās tehniskās augstskolas, kas piedāvā novatoriskās starpnozaru studiju programmas jaunizstrādātās Studiju programmas zinātnes nozaru virzienos.

Studiju programma tika salīdzināta ar Vīnes Tehnoloģiju universitātes (TU Wien, Austrija) un Porto Universitātes (U.Porto, Portugāle) doktorantūras studijām. Šīs augstskolas izvēlētas šādu iemeslu dēļ:

- augstskolu studiju programmu zinātnes un studiju augstā kvalitāte ir novērtēta prestižos starptautiskajos universitāšu reitingos. Piemēram, “QS World University Rankings by Subject 2019”⁴ TU Wien atzīta par 127. labāko universitāti pasaulē un U.Porto – par 178. pasaulē labāko augstskolu. Šajā reitingā RTU ieņem 701.–750. vietu;

- tika ņemta vērā arī valstu līdzība pēc industriju nozaru raksturojumiem un vajadzībām, valsts lieluma un populācijas raksturojumiem. Turklāt, saskaņā ar 2019. gada pasaules inovāciju indeksa datiem (*Global World Innovation Index 2019*⁵) Austrija ieņem vietu ievērojami augstāku par Latviju (21. vietu), savukārt Portugāle – tikai nedaudz apsteidzot Latviju, ieņem 32. vietu. Salīdzinot Studiju programmu ar minēto valstu labāko universitāšu studiju programmām, tika

³ http://ec.europa.eu/enterprise/policies/industrial-competitiveness/industrial-policy/future-of-manufacturing/files/key_findings_measuring_and_benchmarking_en.pdf

⁴ <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2019/engineering-technology>

⁵

<https://www.baltictimes.com/latvia-ranks-above-lithuania-below-estonia-in-global-innovation-index-2019/>

panākta gan samērāmā analīze (ņemot vērā industrijas vajadzības), gan arī pārliecinoši labas prakses analīze.

Studiju programma “Mašīnbūve” *TU Wien* sastāv no studiju kursiem (18 ECTS) un zinātniskā darba (162 ECTS), kurā ietilpst arī mutiski noslēguma eksāmeni (10 ECTS). Studentam ir jāapgūst studiju kursi 18 ECTS apjomā. Studiju kursi tiek organizēti semināru veidā un individuāli sadarbojoties ar promocijas darba vadītāju. Mutiskais eksāmens/-i (*Viva Voce*) jākārto savā izvēlētajā jomā.

Studiju programmas rezultāts ir zināšanu radīšana, veicot neatkarīgus pētījumus. Apmācības ceļā studenti iegūst sistemātisku izpratni par izvēlēto zinātnes jomu, kā arī apgūst ar to saistīto zinātnisko problēmu risināšanas prasmes un iemaņas. Apmācības rezultātā pie nozīmīgiem pētniecības sasniegumiem, kas ir kvalitatīvi un atbilst starptautiskajiem standartiem.

TU Wien studiju programmas beidzēji:

- spēj izstrādāt būtisku pētniecības projektu ar zinātnisku integritāti,
- spēj veikt kritisku analīzi, novērtējumu un sniegt kopsavilkumu fundamentālo un lietišķo pētījumu jomā,
- spēj redzēt uz zināšanām balstītu tehnikas, sociālo un kultūras progresu, lai attīstītu sabiedrību,
- spēj turpmākajā karjerā attīstīt vispārējās prasmes strādāt pētniecības un attīstības projektos, vadītāja amatā akadēmiskajā jomā, kā arī biznesā un rūpniecībā.

Studiju programmas apguvi noslēdz mutiskā eksāmena/-u (*Viva Voce*) nokārtošana un promocijas darba (disertācijas) aizstāvēšana.

Studiju programma “Biomedicīnas inženierija” *U.Porto* sastāv no studiju kursiem (60 ECTS) un zinātniskā darba (120 ECTS). Studiju kursu mērķis ir nodrošināt atbilstošu apmācību biomedicīnas inženierijas jomās, it īpaši tajās, kas vajadzīgas disertācijai.

Doktora studiju pretendentiem pēc maģistratūras studijām jāpabeidz aprobācijas gads, pēc kura var tikt pieņemta viņu galīgā reģistrācija kā doktorantūras studentam, ja pretendenti tiek apstiprināti izvēlētajosursos un atbilstoši ir iesniegti pētniecības darbi.

Katram kandidātam ieceļ konsultatīvo grupu, kuras sastāvā ir vadītājs, līdzvadītājs un divi citi profesori.

Studiju ciklā, kurā iegūst doktora grādu, tiek izstrādāts oriģināls promocijas darbs (disertācija), kas īpaši izstrādāts šim nolūkam un ir piemērots zināšanu jomas vai ar to saistītās specialitātes veidam.

Studiju programmas rezultāts ir patstāvīgi izstrādāts zinātniskais darbs ar būtisku teorētisko nozīmību un praktiskās izmantošanas potenciālu. Studiju programmas apguves rezultātā absolvents iegūst zināšanas un izpratni par zinātniskajām metodēm un teorijām, spēj tās patstāvīgi lietot un attīstīt kā arī spēj īstenot zinātnes projektus, formulēt attiecīgās problēmas un jautājumus, analizēt, apstrādāt un sistematizēt datus, kā arī salīdzināt tos ar iepriekšējiem zinātniskajiem rezultātiem.

Studiju programmas beidzēji:

- spēj formulēt zinātniskus jautājumus,
- spēj kritiski vērtēt un analizēt zinātniskus pētījumus savā zinātnes jomā,
- spēj strādāt pētniecības projektos un akadēmiskajos amatos.

Salīdzinot RTU Studiju programmu ar *TU Wien* univesitātes studiju programmu “Mašīnbūve” un *U.Porto* studiju programmu “Biomedicīnas inženierija”, tika konstatēts, ka izvirzītais studiju mērķis – doktora grāda iegūšana “Mašīnbūve un mehānika”, “Medicīniskā inženierija”, “Materiālzinātnes”, “Nanotehnoloģija” un “Vides inženierija un enerģētika” apakšnozares “Siltumenerģētika” zinātņu nozarēs un starptautiski konkurētspējīgu augstākās kvalifikācijas speciālistu sagatavošana akadēmiskajam un zinātniskajam darbam universitātēs, zinātniskās pētniecības centros, kā arī organizatoriskam darbam valsts un privātajās institūcijās, atbilst citu salīdzināto augstskolu studiju mērķiem. Studiju rezultāti un spējas visās trīs salīdzinātajās studiju programmās ir līdzīgi. Būtiskākās atšķirības ir kopējā kredītpunktu skaitā, ko nosaka katras valsts normatīvie akti, un katras studiju programmas specializācija, kas ir saistīta ar studiju programmu īstenojošo augstskolu specifiku un novirzienu. RTU Studiju programmas unikalitāte ir tajā, ka tā sagatavo plaša profila speciālistus inženierzinātnes un tehnoloģijas jomas “Mašīnbūve un mehānika”, “Medicīniskā inženierija”, “Materiālzinātne”, “Nanotehnoloģija” un nozares “Vides inženierija un enerģētika” apakšnozarē “Siltumenerģētika” zinātņu nozarēs, ņemot vērā studiju kursu specializāciju atkarībā no studenta pētāmās tēmas, ļauj sagatavot augstas kvalifikācijas speciālistus, kam piemīt sistēmiska un kritiska domāšana un spēja veikt patstāvīgu inženiertehnisku problēmu analīzi un tehnoloģiju novērtēšanu esošajā sociālekonomiskajā vidē ne tikai specifiski savā nozarē, bet arī ekonomiskajā un vides un klimata pārmaiņu aspektā.

5.1. pielikumā detalizētāk aprakstīts Studiju programmas salīdzinājums ar citu augstskolu studiju programmām.

1.4 Studiju programmas attīstības perspektīvu raksturojums un analīze

Lai nodrošinātu Studiju programmas nepārtrauktu aktualizāciju atbilstoši darba tirgus pieprasījumam, ir plānots regulāri organizēt darba devēju, nozares profesionālo asociāciju, mācībspēku, absolventu un studentu tikšanās, kuru laikā notiks Studiju programmas stratēģiska attīstības redzējuma definēšana, nepieciešamo kompetenču noteikšana un studiju kursu integrēšana atbilstoši darba devēju un darba tirgus situācijas prasībām.

Ir ļoti būtiski mašīnbūves un mehānikas, medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģijas un siltumenerģētikas doktorus sagatavot tieši Latvijā, šādu iemeslu dēļ:

1. Studiju programma ir specifiska ir tāda, ka tā sniedz fundamentālās zināšanas mehānikas un mašīnzinātnes un medicīniskās inženierijas, nanotehnoloģijas, materiālzinātnes un siltumenerģētikas jomās, pielietojot studiju procesā modernizētas mācību metodes (situāciju analīze, darbs grupā datoru klasē, pētnieciskais darbs laboratorijās, uzstāšanās zinātniskajos semināros u.c.). Minētais iegūstamo zināšanu un prasmju kopums padara Studiju programmu unikālu citu studiju programmu vidū un piemērotu Latvijas apstākļiem.

2. Studiju programmas absolventiem ir lielas nodarbinātības iespējas Latvijā, strādājot lokālos un starptautiskos zinātniski-tehniskos projektos, kur nepieciešamas zināšanas un iemaņas mehānisko sistēmu un mašīnu datorizētā analīzē un sintēzē, enerģijas iegūšanas tehnoloģijās, robotikā, jaunu materiālu sintēzē, medicīnas inženierijā u.c. Analizējot perspektīvas tieši medicīniskās inženierijas jomā, jāatzīmē, ka šī tautsaimniecības virziena attīstība neprasa

nozīmīgus materiālos resursus, tomēr ir prasīga pret cilvēkresursiem. Medicīniskās inženierijas joma nākotnē varētu kļūt par vienu no Latvijas ekonomikas nišām pie nosacījuma, ka Latvijā tiks sagatavoti atbilstoša līmeņa speciālisti. Tādēļ ir ļoti svarīgi apgūt Studiju programmu, vienlaicīgi veicot pētniecību Latvijas apstākļos;

3. Studiju programma nodrošina, ka pētniecība mašīnbūves un mehānikas, medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģiju, kā arī siltumenerģētikas jomā notiek Latvijā, tādējādi palīdzot Latvijai izvairīties no nonākšanas tehnoloģiskā atpalicībā un kļūšanas tikai par tehnoloģiju saņēmējvalsti.

4. Studiju programmas unikalitāte ir tajā, ka tā sagatavo plaša profila speciālistus mašīnbūvē, mehānikā un medicīniskā inženierijā, materiālzinātnē, nanotehnoloģijā, siltumenerģētikā un, ņemot vērā studiju kursu specializāciju un pielāgojamību atkarībā no studenta pētāmās tēmas, ļauj sagatavot pārmaiņām elastīgus speciālistus, kam piemīt sistēmiska domāšana un spēja veikt savstarpēji saistītu sistēmu analīzi, kompleksu un dinamisku sistēmu modelēšanu, procesu un tehnoloģiju novērtēšanu, analizēt inženiertehniskas problēmas mašīnbūvē, sintezēt principiāli jaunas mašīnas un optimizēt to parametrus, pielietojot moderno datortehniku un programmatūru, veidot jaunas medicīniskās ierīces un tehnoloģijas.

5. Ilgtermiņā Studiju programmā, ņemot vērā tās moduļveida struktūru, būs iespējams veidot jaunas specializācijas, reaģējot uz izmaiņām dažādu nozaru pieprasījumos.

2 Resursi un nodrošinājums

2.1 Studiju programmas īstenošanai nepieciešamās studiju bāzes novērtējums

Studiju programmas kopējo studiju kursu apguvei, kā arī doktorantūras studentu pētniecībai ir pieejama 2018. gada septembrī "RTU Laboratorijas mājā" atklātā Baltijā vislabāk aprīkotā un modernākā metroloģijas laboratorija. Laboratorijā uzstādītas japāņu uzņēmuma "Mitutoyo" metroloģijas iekārtas, kuras galvenokārt izmantojamas izgatavoto detaļu kvalitātes kontrolei – sākot ar vienkāršiem lineārajiem izmēriem starp divām virsmām un beidzot ar komplicētu 3D virsmu ģeometriju kontroli un virsmu negluduma mērījumiem. Laboratorijā pieejama detaļu apaļuma kontroles iekārta, kontūru mērītājs, 3D koordinātu mērīšanas mašīna, 2D raupjuma mērītājs, bezkontakta 2D optiskais mērīšanas mikroskops, detaļu augstuma mērītāji, kā arī dažādi rokas instrumenti mērījumu veikšanai. Ir iecerēts laboratorijā nākotnē uzstādīt arī 4D raupjuma mērītāju. Laboratorijas izmantošana studiju darbā ļaus pietuvināt Latvijas jauno pētnieku prasmes un zināšanas citu valstu zinātnieku prasmēm, padarot to konkurētspējīgāku un darba tirgum atbilstošāku.

Tāpat ir pieejama MTAF Transporta institūta (TI) metināšanas laboratorija ar pilnībā aprīkotām astoņām darba vietām ar modernām iekārtām un citu aprīkojumu (lokmetināšana: MMA, MIG/MAG, TIG, gāzmetināšana un griešana, plazmas metināšana un griešana).

Specializācijās "Lietišķā mehānika" un "Mašīnu dinamika un projektēšana" Studiju programmu īsteno MMI struktūrvienības.

Teorētiskās mehānikas un materiālu pretestības (TMMP) katedrā, kā arī Mašīnu un mehānismu dinamikas (MMD) un Materiālu Eksperimentālās Mehānikas (MEM) zinātniskās laboratorijās un Mehānikas Ekspertīžu centrā ir materiālie resursi, iekārtas un programmatūra, kas pieejama Studiju programmas doktorantiem.

MEM zinātniskajā laboratorijā ir iekārtas un aparatūra, kas paredzēta materiālu un konstrukcijas elementu testēšanai pie statiskās un dinamiskās slodzes (universālās testēšanas iekārtas Zwick/Roell Z150 un Zwick/Roell Z600, dinamiskās slodzes testēšanas iekārta Zwick/Roell HB50, industriālās spiedes un lieces testēšanas iekārtas Control, multi-kanālu elektroniskās datu savākšanas stacijas /tenzostacijas/ HBM u.c.).

Doktorantiem arī pieejams vēja tunelis ARMFIELD, kuru var izmantot ķermeņu aerodinamisko īpašību izpētei. Izstrādājumu un materiālu vibrācijas izmēģinājumus var veikt, izmantojot MMD zinātniskās laboratorijas Vibrostendu ESE201. Turklāt laboratorijā ir kontrolmēraparatūra (Vibrācijas mērītājs VB – 8200, Spektra analizatori GSP-810 un GSP-827, Spectrofotometrs UV-9200, Osciloskopi 2x35MHz, 2x100MHz un 2x150MHz, Elektriska lauka mērītājs CA-41, Elektromagnētiska lauka mērītājs CA 40, Impulsu ģenerators HM 8035, Funkcionālais ģenerators HM 8030 – 6, Universālais skaitītājs HM 8021 u.c.).

MMD zinātniskā laboratorijā piedāvā Studiju programmas doktorantiem jaudīgu darba staciju, kuru var izmantot plaša spektra pētniecisko aprēķinu veikšanai, izmantojot licencētu komerciālo un RTU izstrādātu programmatūru:

- ADAMS 2018 (MSC Software, Inc.) – telpisku daudzķermeņu sistēmu dinamikas modelēšanai;

- ANSYS 2019 (Ansys, Inc.) – visdažādāko sistēmu galīgo elementu analīzes veikšanai;
- Catia v6 (Dassault Systemes, Inc.) – CAD/CAE/CAM aprēķiniem un projektēšanai;
- EDAOpt (RTU) – eksperimentu plānošanai, aproksimācijai un optimizācijai;
- EDEM 2018 (DEM Solutions Ltd.) – beramu vielu dinamikas aprēķiniem ar diskrēto elementu metodi;
- KEDRO (RTU) – kompozītmateriālu elementu daudzkritēriālai robustai optimizācijai;
- SolidWorks 2018 (SolidWorks Inc.) – 3D objektu projektēšanai un GEA aprēķiniem;
- Working Model – 2D daudzķermeņu sistēmu dinamikas modelēšanai u.c.

Specializācijā “Medicīniskā inženierija” Studiju programmu īsteno Biomedicīnas inženierzinātņu un nanotehnoloģiju institūta struktūrvienības, Medicīnas fizikas un inženierijas katedra un Nanoinženierijas katedra, kuru rīcībā ir šādas iekārtas:

- biomateriālu fizikālo īpašību analīzei: infrasarkanais, redzamās gaismas spektrometri, fotoelektronu emisijas spektrometrs. RTU infrastruktūras projekta ietvaros ir plānota rentgena/ože spektrometra iegāde;
- materiālu un tās virsmas nanostruktūras analīzei: atomspēku mikroskops, tiek veikta transmisijas mikroskopa restaurācija;
- mikrofluidikas viensūnu čipu izpētei: lamināras plūsmas kamera; optiskie mikroskopi, attēlu reģistrācijas iekārta;
- ātras prototipēšanas darbnīca, aprīkota ar 3D printeriem, nanopārklājumu veidošanas ierīci (*spin-coating*);
- fizioloģiskiem mērījumiem: universālie biopotenciālu reģistratori un aprīkojums elektronisko mērījumu sistēmu maketēšanai;
- darbībām ar medicīniskiem jonizējošā starojuma avotiem: stacionāra, pārvietojama un zobārstnieciskā iekārta, datortomogrāfs, aparātūra rentgeniekārtu diagnostikai;
- programmatūra virtuālo mērinstrumentu izveidošanai.

Specializācijā “Mašīnbūves tehnoloģija” Studiju programmu īsteno MMI struktūrvienība Mašīnbūves un mehatronikas katedra (MMK). MMK Materiālu apstrādes laboratorijas rīcībā ir metināšanas iekārtas:

- ESAB metināšanas iekārta **Aristo MIG 3001i/Feed 3004** – pusautomātiskā metināšana ar kūstošu elektrodu aizsarggāzes vidē (MIG/MAG), var tikt izmantots arī rokas lokmetināšanai ar kūstošu elektrodu (MMA) un ar nekūstošu (volframa) elektrodu inertās aizsarggāzes vidē (TIG);
- ESAB metināšanas iekārta **Caddy Tig 2200i AC/DC** – rokas lokmetināšanai ar kūstošu elektrodu (MMA) un ar nekūstošu (volframa) elektrodu inertās gāzes vidē (TIG) paredzēta iekārta;

- **Impulss** – kontaktmetināšanas iekārta, kas ir paredzēta dažādu materiālu vadu un tml. izstrādājumu impulsa kontaktpunktmetināšanai. Metināmo materiālu biezums: 0.05..3 mm;
- «Okuma» CNC apstrādes centrs, kas ir nodots RTU MTAf MMK katedras lietošanā, un kuram SIA «NAGLIS & ERR» nodrošina tehnisko atbalstu, lai sekmīgi darbotos visas laboratorijā esošās CNC darbmašīnas, kas nodrošina mācību procesu.

Savukārt MMK Triboloģijas zinātniskās laboratorijas rīcībā ir šāds zinātniskais aprīkojums:

- tribometrs: CSM Instruments TRB-S-EE;
- cietības mērītājs Proceq Equostat 3 u.c.

Studiju programmu specializācijā “Siltumenerģētika un siltumtehnika” īsteno MMI Siltumenerģētisko sistēmu katedra, kuras rīcībā ir šāds aprīkojums:

- gaisa-ūdens-zemes siltumsūkņi;
- mācību laboratorijas stands “Celtniecības un izolācijas materiālu siltummērīšanas iekārta”;
- siltummaiņu izpētes un testēšanas iekārta ar ūdens-ūdens turbulenta režīma siltummaini un termostatu;
- mācību laboratorijas stands “Siltumatdeve procesā”;
- temperatūras mērījumu iekārta;
- tvaika kompresijas saldēšanas procesu pētnieciskā iekārta un cits aprīkojums.

RTU studentiem un mācībspēkiem ir iespējams izmantot arī RTU HPC (*High Performance Computing*) centra jeb Zinātniskās skaitļošanas centra (<http://hpc.rtu.lv/>) moderno skaitļošanas infrastruktūru, t.sk. RTU superdatoru, un zinātnisko programmatūru.

2.2 *Informatīvās un metodiskās bāzes novērtējums*

Studiju programmas īstenošanai pieejamā infrastruktūra un materiāltehniskais nodrošinājums, pateicoties augsta līmeņa digitalizācijas pakāpei, nodrošina iespēju paaugstināt universitātes konkurētspēju, darbības kvalitāti un efektivitāti, kā arī informācijas pieejamību, integrējot informācijas tehnoloģiju (IT) risinājumus universitātes administratīvajos, studiju un zinātniskā darba procesos, nodrošinot studentus, administratīvo un akadēmisko personālu ar modernu, uzticamu, drošu un vienotu IT infrastruktūru un kvalitatīviem IT pakalpojumiem.

Lai nodrošinātu vienkāršu un efektīvu IT lietotāju identifikāciju, ir ieviesta IT lietotāju identitātes vadības sistēma, kā rezultātā katram IT lietotājam tiek izveidota un uzturēta unikāla elektroniskā identitāte, kas ir derīga visās informācijas sistēmās. Papildus minētajam tiek nodrošināta lietotāju sesiju vadības sistēma IT sistēmās, kā rezultātā, veicot vienoto pieteikšanos RTU informācijas sistēmās, IT lietotājiem nav nepieciešamības atkārtoti autentificēties. Tas dod vienas integrētas informācijas sistēmas lietošanas pieredzi bez nepieciešamības

iegaumēt dažādus identifikācijas datus un tos atkārtoti ievadīt, realizējot dažādus IT lietojuma scenārijus.

Visiem IT lietotājiem tiek nodrošināts centralizēts portāls *ORTUS* (<https://ortus.rtu.lv>), kas strādā kā vienota digitāla vārteja, apvienojot sevī informāciju no visām RTU informācijas sistēmu sastāvdaļām, un nodrošina lietotājiem ērtu un vienkāršu izmantošanas veidu un ērtu piekļuvi pie visa IT pakalpojumu kataloga vienuviet.

Efektīvai studiju procesa administrēšanai tiek izmantota centralizēta Studiju vadības sistēma, kas nodrošina studiju dzīvescikla digitālu nodrošinājumu, t.sk. elektronisku Studiju programmu reģistru (tā publiskā daļa ir pieejama – <https://stud.rtu.lv/rtu/vaaApp/sprpub>), studiju līgumu sagatavošanu un reflektantu ieskaitīšanu studiju programmās, Studiju kursu reģistru (publiskā daļa ir pieejama – <https://info.rtu.lv/rtupub/disc2/list>), studējošo individuālo studiju plānu sastādīšanu, rīkojumu sagatavošanu, studiju kursu un mācību norisi, atzīmju ievadi, pārceļšanu, kvalifikācijas piešķiršanu, maksājumu administrēšanu, dienesta viesnīcu informācijas pārvaldi, diplomu informācijas sagatavošanu, u. c. Šī sistēma kalpo par vienu no galvenajiem stūrakmeņiem RTU studiju procesa administrēšanā.

Lai nodrošinātu efektīvu mācību procesa realizāciju tiek izmantota *Moodle* e-studiju vide, kurā visa saistošā informācija tiek sagatavota automatizētā veidā (studiju kursi, lietotāji, grupas, pieejas tiesības, u.c.). Šajā sistēmā tiek nodrošināta komunikācija students–mācībspēks. Mācībspēki sistēmā izvieto dažādus elektroniskus materiālus, zināšanu pārbaudes testus, mājas darbus, informāciju par konkrēta studiju kursa norisi, u. c. Studenti portālā *ORTUS* var aplūkot arī savu finanšu informāciju, veikt dokumentu pieprasījumus (izziņas, akadēmiskie sekmju izraksti, līguma kopijas u. c.).

RTU e-studiju vidē kopš 2007. gada ir ģenerētas vairāk nekā 120 000 unikālas studiju kursu vietnes. Studējošie var pieslēgties un piekļūt elektroniskiem mācību līdzekļiem jebkurā laikā un vietā.

Efektīvai telpu resursu pārvaldībai un mācību plānošanai ir veikta nodarbību telpu un grafiku digitalizācija (<https://telpas.rtu.lv>; <https://nodarbibas.rtu.lv/>). Ikviens RTU students un mācībspēks var aplūkot savu nodarbību grafiku, kur var redzēt katras nodarbības norises vietu, norises laiku, mācībspēku, telpu, nodarbības nosaukumu un nodarbības tipu. Lietotāju ērtībai sistēma būtiski atvieglo nodarbību plānošanas un grafiku sastādīšanas procesu, kā arī optimizē telpu aizpildījumu un lietojuma efektivitāti.

Administratīvā darba efektīvai norisei tiek izmantotas arī elektroniskas personāla vadības un lietvedības sistēmas, kas nosedz lietvedības un personāla dokumentu apriti RTU (<https://docs.rtu.lv/>). Ir ieviesta elektroniska dokumentu saskaņošana un dokumentu e-parakstīšanas funkcionalitāte, tādējādi tiek samazināta izdrukās bāzēta dokumentu aprite, kā arī būtiski uzlabots dokumentu aprites ātrums. No 2019. gada rudens uzņemšanas studentiem tiek nodrošināta elektroniska studējošā līguma parakstīšana. Kopš 2016. gada RTU studiju beidzēji sekmju izrakstus saņem elektroniski parakstīta dokumenta veidā.

Kvalitātes nodrošināšanai tiek izmantota digitāla studējošo aptauju sistēma, ar kuras palīdzību tiek veikta iksemestra studiju kursu un studiju programmu īstenošanas kvalitātes kontrole. Pamatojoties uz kvalitātes kontroles rezultātiem, tiek veikti regulāri pasākumi studiju programmu un procesu pilnveidošanai.

RTU studējošo, mācībspēku un darbinieku papildu ērtībai RTU nomā *Microsoft Windows* un *Microsoft Office* programmatūru, kas visiem IT lietotājiem

nodrošina piekļuvi jaunākai *Microsoft* programmatūrai, t. sk. RTU studenti mācību vajadzībām var izmantot RTU nodrošinātu licencētu operētājsistēmu *Windows* un produktivitātes paketi *Microsoft Office*. Visiem IT lietotājiem ir pieejama *Microsoft Office 365* mākoņdatošanas platforma ar katram pieejamu vienu terabaitu vietu datu glabāšanai un piekļuvi dažādiem papildu kopdarbības un produktivitātes rīkiem (*Microsoft Teams, SharePoint Online, Forms, OneNote, OneDrive, Outlook*, u. c.). RTU studentiem, mācībspēkiem un darbiniekiem ir piekļuve universitātes nodrošinātam e-pastam.

Zinātnes procesu atbalstam tiek nodrošināta centralizēta Zinātnes atbalsta sistēma, kur tiek reģistrēta visa informācija par publikācijām, patentiem, komercializācijas pieteikumiem, promocijas darbiem, RTU zinātniskajiem žurnāliem, zinātnisko personālu, u.c. Sistēma nodrošina piekļuvi informācijai pēc *OpenAccess* principa (<https://science.rtu.lv>). RTU studentiem un mācībspēkiem ir centralizēti pieejama arī zinātniskā programmatūra.

RTU ir izbūvēts ātrgaitas optiskais internets un plaša bezvadu tīkla infrastruktūra ar vairāk nekā 400 piekļuves punktiem, ieskaitot starptautisko pakalpojumu *Eduroam*. Ātrai un ērtai saziņai papildus tiek nodrošināti galda telefoni un mobilie sakari.

Lai nodrošinātu stabilu un drošu informācijas tehnoloģijas infrastruktūras darbību, tiek veikts nepārtraukts IT infrastruktūras un sistēmu monitorings, kā rezultātā tiek veikta proaktīva incidentu kontrole. Datim tiek veidotas datu rezerves kopijas.

Ir izstrādāta un ieviesta Informācijas sistēmu drošības politika, kuras galvenais mērķis ir RTU informācijas sistēmu lietošanas drošība, ieviešot un uzturot pietiekamu pasākumu kopumu potenciālā vai radītā kaitējuma mazināšanai vai novēršanai. IT drošības politikas īstenošana ietver drošības pārbaudes, datu pārraides tīkla uzraudzību un preventīvu pasākumu veikšanu. Tiek organizētas regulāras IT lietotāju IT drošības un personas datu aizsardzības apmācības. Ir ieviesta automatizēta drošības incidentu pārvaldība un risku vadība. Statistika liecina, ka pēdējo piecu gadu laikā ir būtiski samazinājies IT drošības incidentu skaits.

IT lietotāju atbalsta centrs nodrošina IT lietotāju atbalstu un pieteikumu apstrādi pēc vienas pieturas principa, balstoties pēc *ITIL* vadlīnijām. Kopš 2007. gada IT lietotāju atbalsta centrs apstrādājis un atrisinājis vairāk nekā 150 000 IT lietotāju pieteikumu.

Vislielākā nozīme studējošo metodiskā un informatīvā nodrošinājuma īstenošanā ir universitātes bibliotēkai. RTU Zinātniskā bibliotēka (ZB) (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka>) ir valsts nozīmes bibliotēka, kas savu statusu ir ieguvusi bibliotēku akreditācijas rezultātā. ZB nodrošina RTU studiju procesu un pētniecības darbību ar nepieciešamo informāciju, veic RTU studentu, mācībspēku, darbinieku bibliotekāro, bibliogrāfisko un informacionālo apkalpošanu. ZB krājumā ir 1,4 miljoni drukāto dokumentu un e-resursi RTU nozarēm atbilstošajās datubāzēs. Krājums ir izvietots Centrālajā bibliotēkā, Mācību literatūras abonementā, Ķīmijas filiālē, Transporta filiālē un studiju un pētniecības centros Daugavpilī, Liepājā, Cēsīs un Ventspilī.

2016. gadā tika veikti būtiski ieguldījumi ZB infrastruktūras attīstībā, uzbūvējot papildu telpas 2240 m² platībā. ZB telpu kopējā platība ir 6393 m², no tām lasītāju apkalpošanas telpas 3417 m². ZB lietotājiem ir 713 darba vietas. ZB izveidotas četras grupu telpas un sešas individuālās kabīnes, retumu lasītava, konferenču zāle. ZB ir pieejama lietotājiem ar īpašām vajadzībām.

ZB darbības pilnveidošanai un studiju un pētniecības darba informacionālo vajadzību nodrošināšanai ir izveidota Bibliotēkas padome, kurā tiek lemts par bibliotēkas krājuma papildināšanu ar drukātiem izdevumiem un nepieciešamo datubāzu abonēšanu. Bibliotēkas padomē ir apstiprināta RTU ZB krājuma komplektēšanas politika, kas nosaka krājuma veidošanas un attīstības pamatprincipus atbilstoši RTU studiju un zinātniskās darbības virzieniem.

Saņemot no RTU finansējumu bibliotēkai, tiek aprēķināts finansējums informacionālajiem resursiem katrai studiju programmai. Krājuma papildināšana notiek pēc studiju programmu vadītāju un pētnieku ieteikumiem, ņemot vērā piešķirto finansējumu. Sazinoties ar ZB Krājuma veidošanas nodaļu par krājuma papildināšanu, vēlamos izdevumus var pasūtīt bibliotēkas tīmekļa vietnē, aizpildot pasūtījuma formu, aizpildot pieteikuma anketu, zvanot pat tālruni 67089353, vai apmeklējot bibliotēku Paula Valdena ielā 5-105. ZB piedāvā ceļvedi, kurā ir apkopotas dažādu Latvijas un ārvalstu izdevniecību un grāmatu veikalu mājaslapas pasūtāmo izdevumu un e-resursu meklēšanai.

Datubāzu abonēšanas līgumi tiek slēgti gan tieši ar piegādātāju, gan ar V/A "Kultūras informāciju sistēmu centrs" starpniecību, kaš ir Latvijas nacionālais pārstāvis starptautiskās bezpeļņas organizācijā "Elektroniskā informācija bibliotēkām" (*Electronic information for Libraries, EIFL*). *EIFL Licencing* programma nacionālo valstu bibliotēkām piedāvā abonēt starptautiski atzītas datubāzes par ievērojami samazinātu abonēšanas maksu, kāda netiek piedāvāta individuāliem abonentiem, tādējādi ietaupot bibliotēku finanšu līdzekļus.

RTU ZB abonētās datubāzes

(<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/informacijas-meklesana/datubazes-eresursi/abonetas-datubazes>):

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

ZB datubāžu izmantošana kopš 2016. gada ir augoša. E-resursu izsniegums ir pieaudzis no 75391 līdz 525194 vienībām gadā.

Bibliotēkas jaunās telpas ir ļāvušas paplašināt pakalpojumu klāstu lietotājiem. Kopš jauno telpu atvēršanas, 2018. gadā, bibliotēkas apmeklējumu skaits ir pieaudzis no 103825 līdz 235600. ZB Centrālā bibliotēka lietotājiem atvērta no pirmdienas līdz sestdienai. Ir diennakts lasītava. Vasaras periodā Centrālā bibliotēka ir atvērta katru darbdienu ar saīsinātu darba laiku (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/pakalpojumi-3>).

Bibliotēkā informācijas avoti izvietoti brīvpieejas krājumā. Vecāko RTU profilam atbilstošo izdevumu pēdējais eksemplārs tiek saglabāts bibliotēkas krātuvē. Tie vienmēr ir pieejami lietotājiem.

Krājumā orientēties palīdz dežurējošais bibliotekārs. Detalizētāku informācijas atrašanu un konsultācijas sniedz bibliogrāfi. Bibliotēkā ir izveidots nozaru bibliotekāru pakalpojums (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/nozaru-informacija>).

Bibliotēkas resursu meklēšanu nodrošina meklēšanas rīks *Primo Discovery* (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/vienota-informacijas-meklesana>). Tas dod

iespēju vienā saskarnē meklēt informāciju bibliotēkas katalogā (https://kopkatalogs.lv/F/?func=find-b-0&local_base=rtu01), abonētajās datubāzēs, kā arī ZB veidotajās datubāzēs (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/informacijas-meklesana/datubazes-eresursi/bibliotekas-veidotas-datubazes>). Meklējot informāciju elektroniskajā kopkatalogā (<https://kopkatalogs.lv/F>) vienlaikus var iegūt informāciju par pieejamajiem resursiem 12 Latvijas bibliotēkās. Gan elektroniskajā katalogā, gan RTU portālā ORTUS bibliotēkas resursus var rezervēt attālināti, un ir nodrošināta arī attālināta piekļuve datubāzēm. Kopš *RFID* tehnoloģiju ieviešanas lietotāji var izmantot piecu grāmatu izsniegšanas-nodošanas pašapkalpošanās automātus un nodot grāmatas nodošanas-šķirošanas automātā visu diennakti.

Bibliotēka nodrošina studentiem, akadēmiskajam personālam un citiem interesentiem dažādu līmeņu individuālās konsultācijas un grupu apmācības informācijpratības veidošanā (<https://www.rtu.lv/lv/studijas/biblioteka/lietotaju-apmacibas>). Izdevumi, kas bibliotēkā nav pieejami, tiek piegādāti izmantojot starpbibliotēku abonementu vai Starptautisko abonementu. Visā bibliotēkā ir nodrošināta piekļuve internetam. Bibliotēkā ir kopēšanas, skenēšanas, drukāšanas, iesiešanas pakalpojumi un pašapkalpošanās ēdamtelpa.

2.3 Informācija par finansiālo bāzi

RTU finansējumu no valsts pamatbudžeta veido studiju programmu sarakstam un studējošo skaitam atbilstošs studiju bāzes finansējums, kas sastāv no līdzekļiem komunālajiem maksājumiem, nodokļiem, infrastruktūras uzturēšanai (tai skaitā datu sniegšanai Studējošo un absolventu reģistram), inventāra un iekārtu iegādei un personāla algām, kā arī finansējums zinātniskajai darbībai.

Studiju vietu skaits tiek piešķirts pēc pārrunām ar Izglītības un zinātnes ministriju. Studiju bāzes finansējumu no valsts budžeta līdzekļiem piešķir pilna laika studijām. Studiju bāzes finansējuma apmēru nosaka, pamatojoties uz valsts noteikto studiju vietu skaitu RTU, kā arī valsts noteiktajām studiju vietas bāzes izmaksām un izglītības tematisko jomu studiju izmaksu koeficientiem.

Izglītības tematisko jomu studiju izmaksu koeficienti ir rādītāji, kas nosaka studiju vietas izmaksu apmēru attiecīgajā izglītības tematiskajā jomā attiecībā pret studiju vietas bāzes izmaksām.

Izglītības tematisko jomu studiju izmaksu koeficienti bakalaura un profesionālajām studiju programmām noteikti 2006. gada 12. decembra Ministru kabineta apstiprināto noteikumu "Kārtība, kādā augstskolas un koledžas tiek finansētas no valsts budžeta līdzekļiem" (<https://likumi.lv/ta/id/149900>) (turpmāk – Noteikumi) 1. pielikumā.

Studiju izmaksu koeficientu vērtības maģistra studiju programmām ir pusotras reizes, bet doktora studiju programmām - trīs reizes lielākas nekā Noteikumu 1. pielikumā attiecīgajai izglītības tematiskajai jomai noteiktās studiju izmaksu koeficientu vērtības.

Studiju bāzes finansējuma apmēru, ko augstskolai vai koledžai piešķir no valsts budžeta līdzekļiem bakalaura, profesionālo un maģistra studiju programmu īstenošanai, aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$F_s = T_b \times [S(k_i \times n_i) + 1,5 \times S(k_i \times m_i)] + S_b \times S(n_i + m_i), \text{ kur}$$

F_s - studiju finansējuma apmērs;

T_b - studiju vietas bāzes izmaksas;

k_i - attiecīgās izglītības tematiskās jomas studiju izmaksu koeficients (Noteikumu 1. pielikums);

ni - augstskolai vai koledžai noteiktais studiju vietu skaits bakalaura un profesionālajās studiju programmās attiecīgajā izglītības tematiskajā jomā;

mi - studiju vietu skaits attiecīgās izglītības tematiskās jomas maģistra studiju programmās;

Sb - studiju vietas sociālā nodrošinājuma izmaksas bakalaura, profesionālajās un maģistra studiju programmās (Noteikumu 2.pielikums).

Studiju vietas bāzes izmaksas un studiju vietas sociālā nodrošinājuma izmaksas nosaka saskaņā ar Noteikumu 2.pielikumu.

Izglītības un zinātnes ministrija katru gadu aprēķina studiju vietas bāzes izmaksas nākamajam budžeta gadam un līdz kārtējā gada 1. novembrim aprēķinus saskaņo ar Finanšu ministriju un tām ministrijām, kuru padotībā ir augstskolas un koledžas.

RTU finansējumu no valsts pamatbudžeta studiju vietu nodrošināšanai attiecīgajā studiju gadā sadala atbilstoši RTU Senāta lēmumam "Par pamatbudžeta, snieguma finansējuma un maksas studentu līdzekļu sadales un izlietojuma metodiku RTU struktūrvienībām" attiecīgajā akadēmiskajā gadā noteikto kārtību (turpmāk – Metodika, pievienota 5.21. pielikumā). Metodika ik gadu tiek pārskatīta un apstiprināta jaunā redakcijā, ņemot vērā nepieciešamās izmaiņas.

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

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

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

RTU katram struktūrvienības vadītājam tiek nodrošināta attālināta piekļuve operatīvai finanšu informācijai par struktūrvienības budžetu, tajā skaitā par plānoto darba apjomu un attiecīgi iedalāmo finansējumu nākamajos periodos par studiju

programmu un studiju kursu realizāciju. Balstoties uz šo informāciju struktūrvienības vadītājs katra finanšu jeb budžeta gada sākumā plāno struktūrvienības darbu, t.sk. atalgojuma jautājumus akadēmiskajam personālam, kas ir pakļauts konkrētajam struktūrvienības vadītājam, un izstrādājot iepirkuma plānu nākamajam gadam atbilstoši studiju programmas vai studiju kursa darbības un attīstības nodrošināšanai utt.

Papildu valsts pamatbudžeta finansētām studiju vietām, studiju programmas finansējumu veido arī maksas studiju ieņēmumi, kas ir iedalāmi divās apakšgrupās:

1. vietējie maksas studenti;
2. ārzemju maksas studenti.

Finansējums no vietējiem maksas studentiem tiek iedalīts atbilstoši Metodikai, kur, lai nodrošinātu lielākas maksas studiju programmu attīstības iespējas, jau vairākus akadēmiskos gadus ievērojama saņemtā finansējuma daļa tiek novirzīta studiju programmas direktoram, kas attiecīgi šo finansējumu var izmantot materiāltehniskā nodrošinājuma atjaunošanai, augstāka līmeņa speciālistu piesaistei studiju procesa nodrošināšanai u.tml.

Finansējums no ārzemju maksas studentiem attiecīgajā studiju gadā sadala atbilstoši RTU Senāta lēmumam "Par finanšu līdzekļu sadales metodikas apstiprināšanu studiju procesa nodrošināšanai RTU Starptautiskās sadarbības un ārzemju studentu departamentā" attiecīgajā akadēmiskajā gadā (turpmāk – Metodika2, pievienota 5.22. pielikumā). Metodika2 ik gadu tiek pārskatīta un apstiprināta jaunā redakcijā, ņemot vērā nepieciešamās izmaiņas.

2019./2020. akadēmiskajā gadā RTU veica ievērojamas izmaiņas Metodikā2, ar mērķi to tuvināt Metodikai, tādējādi atvieglojot par studiju programmu realizāciju atbildīgo darba procesu – gan tuvinot finansējuma sadales periodus, gan principus.

Analizējot kopumā studiju programmu un attiecīgi arī studiju virzienu finansēšanas kārtību RTU ir redzams, ka pamatbudžeta un vietējo maksas studentu gadījumā finansējums ilgtermiņā ticis un tiek noteikts balstoties uz valsts noteiktajiem pamatprincipiem; finansējuma apjoma noteikšanas procesā tiek ņemti vērā gan tematisko jomu studiju izmaksu koeficienti, gan studiju izmaksu koeficientu vērtības atbilstoši studiju programmas līmenim, gan arī studentu skaits studiju programmā un attiecīgi tajā realizējamās studiju kursos. Kā jau tika minēts iepriekš, tad izmantojot izglītības tematisko jomu studiju izmaksu koeficientus ir iespējams noteikt konkrētās studiju programmas un studiju kursa realizācijai nepieciešamo finansējuma apjomu. Metodikā 2018./2019.m.g. RTU Senāts apstiprināja, ka turpmāk izglītības tematisko jomu studiju izmaksu koeficientus piemēro individuāli katram studiju programmā ietilpstošam studiju kursam, tādējādi nodrošinot vēl atbilstošāku finansējuma apjomu studiju programmās iekļauto studiju kursu realizācijai. Lai ieviestu šo sistēmu ar studiju prorektora rīkojumu tika izveidoja ekspertu komisiju, kas katram studiju kursam noteica tā tematisko jomu. RTU ir šādas tematiskās jomas un attiecīgi piemērojami koeficienti:

RTU kursu tematiskā joma	RTU koeficients
Fizika	3.2
Medicīnas inženierija	2.9
Mehānika, mašīnzinības, mašīnu un aparātu būvniecība	2.9
Siltumtehnika, siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas	2.9

No 2019./2020.a.g. līdzīgus principus plānots piemērot arī Metodika2 studiju programmām, kur kopējais ārzemju studentu skaits pa visiem studiju gadiem kopā ir lielāks vai vienāds ar 90. Studiju programmās, kur ir mazāk kā 90 ārzemju studenti, noteikts atbalsta mehānisms, ko finansē no kopējā ārzemju studentu finansējuma, lai nodrošinātu atbilstošu finansējuma apjomu studiju programmu studiju kursu realizācijai.

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

Studējošo skaita prognozes Studiju programmā:

	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024	2024/2025
Studenti					
Uzņemtie	4	4	6	9	9
% ārpus ES	0%	25%	30%	30%	30%
Atbirums (no gada uz gadu)	5%	5%	5%	5%	5%
Kopējais skaits	4+16*	17	19	23	26
Studiju maksa gadā**					
ES	8550	8550	9405	9405	10345
Ārpus ES	8550	8550	9405	9405	10345

* Paredzamais esošo doktorantu skaits, kas turpina studijas licencētajā studiju programmā.

** Atbilstoši situācijai RTU Senātā var tikt pārskatīta.

Norādītais studējošo skaits ir izvēlēts tādā apjomā, lai, ņemot vērā ilggadēju pieredzi esošajās RTU studiju programmās, varētu nodrošināt nepieciešamo studiju kvalitāti.

2.4 Materiāltehniskās bāzes novērtējums

Studiju programmas īstenošana plānota pārsvarā Ķīpsalas ielā 6B Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultātes telpās un Paula Valdena ielā 1 "Laboratoriju mājā", kas ir daļa no RTU Ķīpsalas studentu pilsētiņas (Pilsētiņa).

Pilsētiņas būvniecība tika uzsākta 1965. gadā, ar mērķi veidot vienotu studijas un zinātnes centru. Būvniecība turpinās un iecerēts līdz 2021. gadam Ķīpsalā koncentrēt lielāko daļu universitātē studējošo. Pēc būvniecības pabeigšanas Pilsētiņa kļūs par Baltijā modernāko inženierzinātņu studiju centru.

Attīstot Pilsētiņu tiek domāts par ilgtspējīgu attīstību. Apliecinot rūpes par vides ilgtspējīgu attīstību un vēlmi iesaistīties tās sekmēšanā, RTU pievienojās Ilgtspējīgas attīstības risinājumu tīklam (*Sustainable Development Solutions Network*), kas tiecas sasniegt 17 Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) izvirzītos mērķus ilgtspējīgai pasaules attīstībai 2030. gadā. RTU patlaban ir vienīgā organizācija no Baltijas valstīm, kas uzņemta šajā tīklā.

Darbojoties tīklā, RTU kā augstākās izglītības un pētniecības iestāde par prioritāti izvirzījusi septiņu ar universitātes pētniecības platformām sakritīgu ANO formulēto mērķu sasniegšanu. Par primāro RTU uzskata kvalitatīvas izglītības nodrošināšanu un mūžizglītības veicināšanu. RTU plāno sniegt savu pienesumu arī ilgtspējīgu un modernu ūdens tehnoloģiju, elektroapgādes sistēmu, infrastruktūras un pilsētvides pētniecībā un inovāciju radīšanā. RTU apņēmusies sekmēt arī ilgtspējīgu produktu radīšanu un izplatīšanu.

Pilsētiņas ēkas ir aprīkotas ar mūsdienīgām klimata nodrošināšanas iekārtām, tehniskajiem risinājumiem, kas tiek kontrolēti attālināti un iespējams sekot līdzi energoresursu patēriņiem, lai ēkas padarītu komfortablākas studentiem, pasniedzējiem, zinātniekiem un viesiem. Viens no sasniegtajiem rezultātiem attīstot RTU infrastruktūru ir dalība *Green Metric* reitingā, kur Pilsētiņa ir atzīta par 59. zaļāko pasaulē, bet RTU par 95. zaļāko universitāti pasaulē (<http://greenmetric.ui.ac.id/detailranking2019/?univ=rtu.lv>). Baltijas reģionā RTU ir līderis ar zaļās domāšanas infrastruktūru.

Pilsētiņas infrastruktūra ir nodrošināta ar visu nepieciešamo studentiem, darbiniekiem un viesiem, lai tie varētu novietot savu velosipēdu, automašīnu un veldzēt slāpes pie ūdens dzeršanas punktiem par to nemaksājot. Attīstot infrastruktūru, tiek domāts par visām cilvēku grupām, arī par cilvēkiem ar īpašām vajadzībām. Pie katras ēkas tiek nodrošinātas stāvvietas, piekļūšana auditorijām, laboratorijām un citām telpām bez apgrūtinājuma, Braila raksts informācijas iegūšanā un ēku apskatei, visi sanitārie mezgli izveidoti atbilstoši prasībām. Invalīdu un viņu draugu apvienība "APEIRONS" (<https://www.apeirons.lv/>) atzinīgi ir novērtējusi RTU sasniegto infrastruktūras jautājumos, kas saistīta ar nodrošinājumu cilvēkiem ar īpašajām vajadzībām.

Pilsētiņā pašlaik atrodas 54 auditorijas, 187 laboratorijas, 19 speciālās mācību telpas, 10 datorklases, 12 darbnīcas un vairāki valsts nozīmes pētniecības centri. Studentu pilsētiņā atrodas arī studentu dienesta viesnīca ar 950 gultas vietām un speciālu bloku cilvēkiem ar īpašām vajadzībām, lai nodrošinātu labvēlīgu un komfortablu dzīvošanu.

Studentu un mācībspēku vajadzībām ir pieejami arī citi RTU infrastruktūras elementi – ēdnīcas un kafejnīcas, kas atrodas ikvienā no RTU kompleksiem, kopētavas, studentu viesnīcas, RTU sporta un atpūtas centri, peldbaseins u.c. RTU telpās ir uzstādīti tirdzniecības automāti dažādu dzērienu un uzkodu iegādei.

Laboratorijas darbu un praktisko darbu īstenošanai ETF ir pieejamas specializētas mācību laboratorijas ar studiju kursiem atbilstošo praktisko iemaņu apgūšanai nepieciešamo moderno aprīkojumu un programmatūru. Papildu pamata mācību laboratorijām studentiem ir iespēja izmantot arī ETF telpās izvietotās specializētās laboratorijas:

- Bezvadu komunikāciju un sensoru tīklu laboratorija;
- Elektroakustikas laboratorija;
- Prototipēšanas laboratorija;
- Siemens IoT laboratorija;
- Latvijas elektronikas iekārtu testēšanas centrs (LEITC);
- Elektronikas klubs.

Visās Pilsētiņas auditorijās tiek nodrošināts bezvadu interneta pārklājums, kas ļauj studentiem piekļūt RTU studiju portālā ORTUS izvietotiem mācību materiāliem.

3 Studiju saturs un īstenošanas mehānisms

3.1 Studiju programmas satura raksturojums

Studiju programmu īsteno lekcijās, praktiskajās un laboratoriju nodarbībās, kā arī patstāvīgās studijās, apgūstot jaunākos sasniegumus mehānikas, mašīnbūves, kā arī medicīnas jomā, izmantojot fundamentālās un lietišķās zinātnes sasniegumus, iegūstot padziļinātas teorētiskas zināšanas izvēlētajā pētījumu virzienā.

Studiju programmas ietvaros tiek apmācīti plaša profila augstas kvalifikācijas mašīnbūves, mehānikas medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģiju un siltumenerģētikas speciālisti ar integrētu izglītību un sistēmisku domāšanu, patstāvīgā zinātniskā un pedagoģiskā darba prasmēm, zināšanām un iemaņām darbam tautsaimniecības iestādēs, kuri var tikt nodarbināti zinātniski pētnieciskos institūtos, mašīnbūves un metālapstrādes uzņēmumos, pašvaldībās, ministrijās, kā arī darboties kā zinātnisko sasniegumu vērtētāji, starptautisko organizāciju eksperti, u.c.

Studiju programmu var apgūt piecos specializēšanās virzienos: “Mašīnbūves tehnoloģija”, “Lietišķā mehānika”, “Mašīnu dinamika un projektēšana”, “Siltumenerģētika un siltumtehnika”, “Medicīniskā inženierija”,

Studiju programmas absolventi iegūst inženierzinātņu nozares starptautisko sasniegumu līmenim atbilstošas kompetences, kas atbilst zināšanu augšējai robežai un ļauj risināt kritiskas mašīnbūves, mehānikas, medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģijas un siltumenerģētikas problēmas pētniecībā un inovācijā, kas ļauj uzsākt neatkarīgu profesionālo, zinātnisko vai akadēmisko darbību, paplašinot esošās zināšanas un sniedzot jaunu izpratni par mašīnbūves un mehānikas, medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģijas un siltumenerģētikas nozares tēmām. Studiju programmas rezultāts ir patstāvīgi izstrādāts promocijas darbs ar būtisku teorētisko nozīmību un praktiskās izmantošanas potenciālu, kas ietver oriģinālus zinātniskā pētījuma rezultātus, kas iegūti patstāvīgi izvērtējot un izvēloties pētniecības metodoloģijas un mūsdienu pētniecības atbilstošas metodes, un sniedz jaunas zinātniskās un profesionālās atziņas mehānikas un mašīnbūves, medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģijas un siltumenerģētikas zinātņu nozarē. Iegūtas attiecīgās zinātņu nozares starptautisko sasniegumu līmenim atbilstošas kompetences, kas atbilst zināšanu augšējai robežai un ļauj risināt kritiskas inženierzinātnes problēmas pētniecībā un inovācijā un kas ļauj uzsākt neatkarīgu profesionālo, zinātnisko vai akadēmisko darbību, paplašinot esošās zināšanas un sniedzot jaunu izpratni par tēmām inženierzinātnes un tehnoloģijas nozaru grupas apakšnozarēs, atbilstoši izvēlētajam Studiju programmas virzienam.

Studijas ilgst pilnus četrus gadus, kuru laikā tiek piedāvāti obligātie studiju kursi, specializācijas un brīvās izvēles studiju kursi. Studiju programmas obligātie studiju kursi visiem doktorantūras programmas “Mašīnbūve un mehānika” studentiem ir kopīgi. Tie nodrošina zināšanas patstāvīgai promocijas darba sagatavošanai un iegūto pētījumu rezultātu praktiskai pielietošanai. Studiju kursā “Fizikālo un datoreksperimentu plānošana un analīze” studenti iegūst zināšanas par eksperimentu plānošanu un analīzi, kas veicina sarežģītu sistēmu produkta radīšanas procesu, studiju kursā “Zinātniskā rakstīšana” studenti apgūst nepieciešamās zināšanas, lai sagatavotu un iesniegtu zinātnisku publikāciju, savukārt studiju kurss “Zinātnisko rezultātu aizsardzība, izplatīšana un

valorizācija” nodrošina studentiem zināšanas par valorizācijas plānu izveidošanu, balstoties uz intelektuālā īpašuma objektu identifikāciju un dzīves ciklu, kā arī par intelektuālā īpašuma aizsardzības stratēģiju izveidošanu, ņemot vērā valorizācijas plānu, tādā veidā ļaujot studentiem sasniegt pamatkompetences ne tikai mašīnbūves un mehānikas, medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģijas un siltumenerģētikas nozarē, bet arī paver iespēju tās izmantot arī citās inženierzinātņu nozarēs. Ierobežotās izvēles studiju kursi i, kas ļauj papildināt studentu kompetences, iekļauj profesionālās specializācijas studiju kursus. Ierobežotās izvēles studiju kursi ir sadalīti pa Studiju programmas virzieniem. Studenti izvēlas studiju kursus 21 KP apjomā, atbilstoši sava promocijas darba tēmai. Ierobežotās izvēles studiju kursi tiek pielāgoti katram studentam individuāli, ņemot vērā studējošā zinātniskās izpētes tēmu, tādā veidā padziļinot studenta zināšanas konkrētajā pētniecības jomā.

Studiju programmas piedāvāto studiju kursu daudzveidība studentiem ļauj attīstīt nepieciešamās kompetences, tādējādi sekmējot augsti kvalificētu speciālistu sagatavošanu, kuri ir piemēroti mūsdienu darba tirgus un zināšanu ietilpīgas ekonomikas prasībām, kā arī ļauj studentiem sasniegt zināšanu augšējo robežu izvēlētajā specializācijas jomā.

Brīvās izvēles studiju kursa ietvaros studenti var apgūt jebkuru RTU doktorantūras studiju līmeņa kursu. Brīvās izvēles studiju kurss ir atkarīgs no studenta pētniecības tēmas un iemaņām, kas jāapgūst promocijas darba veiksmīgai izstrādei. Paralēli studiju kursu apguvei, studenti veic zinātniskās izpētes darbu.

Studiju programmas apguvi noslēdz promocijas darba (disertācijas) aizstāvēšana promocijas padomē.

Studiju programmā iekļautie studiju kursi

Studiju kurss	KP
A daļa. Obligātie studiju kursi	15
Fizikālo un datoreksperimentu plānošana un analīze	5
Zinātniskā rakstīšana	5
Zinātnisko rezultātu aizsardzība, izplatīšana un valorizācija	5
B daļa. Ierobežotās izvēles studiju kursi	21
Virziens “Mašīnbūves tehnoloģija”	
Mašīnu detaļu nodilumizturība un aprēķins	6
Intelektuālais īpašums un tā aizsardzības stratēģija	6
Viedo un zaļo griezējinstrumentu projektēšana	6
Tehnoloģisko procesu projektēšana	6
Virsmu statistiskā mehānika	5
Zinātniskais seminārs mašīnzinātnē	5
Materiālu apstrādes tehnoloģija un teorija	5
Materiālu zinātnes papildnodaļas	6
Metināšanas teorētiskie pamati	10
Metināšanas un radnieciskie procesi	11
Virziens “Lietišķā mehānika”	
Analītiskā mehānika. Paplašinātais kurss	10
Nepārtrauktās vides mehānikas pamati	5
Variāciju principi mehānikā	10
Kompozītu materiālu mehānika	10

Studiju kurss	KP
Materiālu nelineārā mehānika	5
Plīsuma mehānika	5
Nelineārās svārstības dabā un tehnikā	10
Mašīnu dinamiskā analīze, optimizācija un sintēze	5
Multidisciplinārā analīze un optimizācija	6
Virziens "Mašīnu dinamika un projektēšana"	
Skaitliskās metodes mašīnu dinamikas pētīšanā	10
Mašīnu eksperimentālās pētīšanas metodes	10
Materiālu nelineārā mehānika	5
Nepārtrauktās vides mehānikas pamati	5
Mehānisku sistēmu datorizētā analīze	5
Mašīnu un mehānismu dinamika un stiprība	10
Mašīnu dinamiskā analīze, optimizācija un sintēze	5
Konstrukciju stiprības aprēķinu automatizācija	10
Multidisciplinārā analīze un optimizācija	6
Virziens "Siltumenerģētika un siltumtehnika"	
Plūsmas mehānika	5
Degšanas teorētiskie aspekti ārējos laukos	10
Dūmgāzu attīrīšanas metodes	10
Termodinamika un statistiskā fizika	10
Siltumtehnisko aprēķinu programnodrošinājums	5
Virziens "Medicīniskā inženierija"	
Mūsdienu medicīniskā fizika un tehnoloģija	7
Spektroskopija	7
Biomateriālu fizika	7
Bioloģisko signālu analīze	7
Mikro- un nanotehnoloģijas medicīnā	7
Virziens "Nanotehnoloģija"	
Spektroskopija	7
Biomateriālu fizika	7
Mikro un nanotehnoloģijas	7
Nanomateriālu raksturošana	7
Nanomehānika	7
C daļa. Brīvās izvēles studiju kursi	6
E daļa. Gala / valsts pārbaudījums	150
Zinātniskais darbs	150
Kopā:	192

Ārzemju studentam, kuram studijas Latvijā ir paredzamas ilgāk par sešiem mēnešiem vai pārsniedz 20 kredītpunktus, Studiju programmas plānā obligāti jāizvēlas studiju kurss VSL711 "Latvian for Foreign Students" (1 KP) (studiju kursa apraksts ir pievienots 5.4. pielikumā).

Studenti sagatavoto zinātnisko darbu (disertāciju) iesniedz promocijas padomē, kas vispirms iesniedz darbu pārbaudei Valsts zinātniskās kvalifikācijas komisijai, un pēc tās dotā pozitīvā slēdziena nozīmē recenzentus un organizē aizstāvēšanu. Grādu piešķir pēc aizklāta padomes locekļu pozitīva balsojuma (piešķiršanu vai atteikumu piešķirt grādu padome pieņem ar balsu vairākumu).

Studiju programmas īstenošanā iesaistītais akadēmiskais personāls regulāri pilnveido īstenoto studiju kursu saturu un atjauno izmantotos studiju materiālus. Studiju organizācijas metodes tiek regulāri pārskatītas un izvērtētas. Studiju kursi tiek izstrādāti ciešā sadarbībā ar uzņēmumiem. Industrijas orientēta pieeja tiek realizēta caur praktiskām un laboratorijas nodarbībām studiju kursu ietvaros. Akadēmiskajam personālam ir iespējas papildināt profesionālās zināšanas un iegūt vērtīgu pieredzi kādā no ārzemju augstskolām, kas ir saskaņota ar Eiropas augstākās izglītības telpas attīstības stratēģiju.

Īstenojot Studiju programmu tās mērķis „augstākā līmeņa studijas, kas sagatavo zinātņu doktorus, kas ir augstākās kvalifikācijas speciālisti tādās inženierzinātņu un tehnoloģiju jomas zinātņu nozarēs kā “Mašīnbūve un mehānika”, “Medicīniskā inženierija”, “Materiālzinātne”, “Nanotehnoloģija” un nozares “Vides inženierija un enerģētika” apakšnozarē “Siltumenerģētika” ar izpratni par aktuālākajām zinātniskām teorijām un atziņām, sistēmisku domāšanu un iemaņām darbam inženierzinātņu jomā un augsto tehnoloģiju uzņēmumos, kuri spēj risināt pētniecības un inovācijas uzdevumus, spēj patstāvīgi izvirzīt pētījuma ideju un veikt patstāvīgus pētījumus, risināt zinātniskās problēmas un izstrādāt promocijas darbu, kas sniedz ieguldījumu zināšanu robežu paplašināšanā”, kas atbilst Eiropas kvalifikāciju ietvarstruktūras (EKI) un Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras (LKI) 8. līmenim, tiek sasniegts.

Studija programma atbilst RTU Doktorantūras nolikumam (skat. 5.23. pielikumā). Atbilstoši RTU Doktorantūras nolikumam doktorantūras studijas ir pēc individuāla plāna veicams, zinātniskā darba vadītāja vadīts doktora patstāvīgs darbs atbilstoši programmas prasībām ar mērķi iegūt doktora zinātnisko grādu. Studiju programmas īstenošanā piedalās 24 zinātņu doktori, no kuriem 15 ir Latvijas Zinātnes padome (LZP) eksperti.

Studiju programmas īstenošanā piedalās 10 profesori – zinātņu doktori, kurus profesoru padome ir ievēlējusi par profesoriem un kuru zinātniskā un pedagoģiskā kvalifikācija atbilst normatīvajos aktos par profesora amata pretendenta zinātniskās un pedagoģiskās kvalifikācijas novērtēšanu noteiktajiem kritērijiem. Studiju programmas realizācija piedalās 4 vēlētie asociētie profesori - zinātņu doktori, kurus profesoru padome ir ievēlējusi par asociētiem profesoriem un kuru zinātniskā un pedagoģiskā kvalifikācija atbilst normatīvajos aktos par asociētā profesora amata pretendenta zinātniskās un pedagoģiskās kvalifikācijas novērtēšanu noteiktajiem kritērijiem.

Doktorantūras studijas paredzētas 4 gadiem, kas sadalīti 8 studiju pusgados. Studiju ilgums pilna laika studijās ir 4 gadi ($48 \text{ nedēļas} \times 4 = 192 \text{ nedēļas}$). Papildu 8 nedēļas gadā rodas dēļ papildu pastāvīgā darba. Studiju apjoms doktora studijās ir 192 KP ($1 \text{ KP/nedēļā} \times 192 \text{ nedēļas}$). Vienā studiju gadā ir četras atvaļinājuma nedēļas. Doktorants Studiju programmu var pabeigt īsākā laika periodā, sekmīgi nokārtojot visus studiju kursu pārbaudījumus, izstrādājot un iesniedzot promocijas darbu promocijas padomē un to publiski aizstāvējot. Studiju programmas apjoms un kopējais studiju ilgums ir vienāds studentiem ar dažādu iepriekš iegūto izglītību. Studiju programmu var apgūt reflektanti ar akadēmiskā un profesionālā maģistra grādu inženierzinātnēs attiecīgajā nozarē. Reflektantiem, kuri ieguvuši akadēmiskā maģistra vai profesionālā maģistra izglītību ar inženierzinātnēm nesaistītā zinātnes nozarē, papildus ir jāapgūst izglītības pielīdzināšanas kursi (Studiju programmas direktors definē studentam apgūstāmos ievirzīšanas specialitātē kursus, ievērojot reflektanta iepriekšējās izglītības dokumentus un profesionālā darbībā gūtās zināšanas).

Studiju programmas absolventiem nepieciešamo kompetenču iegūšanu un Studiju programmas rezultātu sasniegšanu nodrošina A, B un E daļas studiju kursi.

3.2 Studiju programmas īstenošanas mehānisma novērtējums

Studiju rezultātu vērtēšana notiek saskaņā ar Studiju rezultātu vērtēšanas nolikumu

(https://www.rtu.lv/writable/public/files/RTU_1_studiju_rezultatu_vertesanas_nolikums.pdf) un Nolikumu par noslēguma pārbaudījumiem Rīgas Tehniskajā universitātē

(https://www.rtu.lv/writable/public/files/RTU_nolikums_par_nosluga_prbaudjiem.pdf). Pedagoģiskās metodes, studiju kursu struktūru un vērtēšanas metodes izvēlas par studiju kursu atbildīgie mācībspēki, atbilstoši kursa satura un programmas specifikai, kā arī studējošo vajadzībām. Akadēmiskajam personālam tiek organizēti kursi un semināri par jaunākajām mācību, pedagoģiskajām metodēm, kā arī tiek veicināta kvalifikācijas paaugstināšanas kursu apmeklēšana gan fakultātes iekšējos pasākumos, gan RTU mērogā, gan starptautiski. RTU Akadēmiskās izcilības centrs organizē akadēmiskā personāla pilnveides pasākumus universitātes līmenī. Akadēmiskā personāla kvalifikācijas celšanu starptautiskā mērogā nodrošina RTU dalība ERASMUS+ programmā (<https://www.rtu.lv/lv/internacionalizacija/mobilitate/erasmus>).

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

Studiju programmas īstenošana tiek realizēta ciešā sadarbībā ar promocijas darba vadītāju. Papildus notiek iksemestra atskaitīšanās RTU MMI un BINI kā arī doktorantu atestācija studiju gada beigās (saskaņā ar RTU Doktorantūras nolikumu). Šāda veida Studiju programmas īstenošanas mehānisms ļauj nodrošināt studiju rezultātu sasniegšanu.

Studiju programmas izstrāde un licencēšana ir pakārtota Studiju programmai atbilstošā studiju virziena akreditācijas gadam. Studiju programmas īstenošanas uzsākšana tiek plānota, lai uz studiju virziena novērtēšanu jaunajā Studiju programmā būtu studējošie. Iesniedzot Studiju programmai atbilstošā studiju virziena pašnovērtējuma ziņojumu, tajā netiks iekļautas RTU studiju programmu attīstības un konsolidācijas plānā kā studiju virzienā slēdzamas norādītās esošās studiju programmas. Ja slēdzamo studiju programmu studējošie studijas nepabeigs studiju virziena akreditācijas gadā un ja viņi vēlēsies turpināt studijas, tad studējošiem, saskaņā ar Studiju līgumu, tiks piedāvāts studijas turpināt jaunajā Studiju programmā vai citā izglītības iestādē (augstskolā).

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

(https://www.rtu.lv/writable/public/files/RTU_1_rtu_studiju_reglaments_04.04.2016_par_studiju_kursu_atzanu.pdf).

3.3 Augstskolā izveidotās kvalitātes nodrošināšanas sistēmas novērtējums

RTU iekšējā kvalitātes vadības sistēma darbojas atbilstoši 30.01.2017. RTU Senāta sēdē apstiprinātajai Izcilības pieejai (protokols Nr. 606), skatīt:

<https://www.rtu.lv/lv/universitate/strategija/rtu-izcilibas-pieejja>, kā arī 2011. gadā apstiprinātajai un 25.09.2019. RTU Senāta sēdē aktualizētai RTU Kvalitātes politikai (protokols Nr. 612), skatīt <https://www.rtu.lv/lv/universitate/dokumenti/kvalitates-politika>.

Kvalitātes politika vērsta uz RTU misijas īstenošanu un stratēģisko mērķu – zinātniskās darbības, studiju, infrastruktūras, organizācijas izcilības un atpazīstamības sasniegšanu. Kvalitātes politika veido RTU stratēģijas īstenošanas ietvaru, pētniecības, studiju procesa un organizācijas attīstības un pilnveidošanas ceļus. Universitātes kvalitātes politika ir saskaņota ar Eiropas asociācijas kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā (ENQA – *European Association for Quality Assurance in Higher Education*) standartiem un vadlīnijām. RTU Izcilības pieeja un kvalitātes politika ir savstarpēji integrēti dokumenti, kas nosaka, ka RTU kā kvalitātes modeli izmanto EFQM (*European Foundation for Quality Management*).

Kopš 2018. gada decembra RTU ir kļuvusi par Eiropas kvalitātes vadības fonda biedru, pievienojoties vispasaules kvalitātes sadarbības tīklam.

RTU Izcilības pieeja ir radīta, lai sekmētu universitātes kā izcilas organizācijas mērķtiecīgu attīstību un tajā ir integrēta universitātes satversme, Stratēģija un Kvalitātes politika, tās izveide balstīta uz Eiropas asociācijas kvalitātes nodrošināšanai augstākajā izglītībā izstrādātajiem Standartiem un vadlīnijām kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (*Standards and Guidelines for Quality Assurance in European higher Education Area, ESG*) un EFQM Izcilības modeļa pamatprincipiem.

RTU Izcilības pieejas struktūra veidota atbilstoši EFQM Izcilības modeļa kritērijiem un kalpo kā pamats augsta snieguma līmeņa uzturēšanai universitātē, priekšnosacījums nepārtrauktai pilnveidei, kā arī RTU darbības ilgtspējīgu rezultātu un izcilības sasniegšanai. Studentu rezultāti ir atsevišķs kritērijs, kā arī tie daļēji tiek pārnesti uz galvenajiem darbības rezultātiem, tādējādi studiju virziena kvalitāte cieši savijas ar RTU kvalitātes vadību.

Lai analizētu studiju virzienus un iegūtu atgriezenisko saiti, RTU ir izstrādāts aptaujāšanas cikls:

- Katru semestri tiek veikta studiju programmā studējošo aptauja par akadēmiskā personāla darba kvalitāti un studiju programmas novērtējumu. Aptauja notiek elektroniski ORTUS vidē, rezultātus saņem katrs mācībspēks personiski un struktūrvienības vadītājs;
- Pēc katra izlaiduma tiek veikta absolventu anketēšana bakalaura un maģistra līmenī, plānota regulāra darba devēju anketēšana. Rezultāti tiek (tik) ņemti vērā studiju virziena programmu pilnveidē;
- Tāpat ir ieviesta doktorantu ikgadējā un doktorantūras absolventu aptauja un plānota doktorantu uzņemšanas aptauja, ieviesta uzņemšanas procesa un studiju gaitu uzsākšanas aptauja.

Papildu kopējiem RTU kvalitātes vadības pasākumiem ir izveidotas studiju virzienu komisijas, kuras pienākumus un darbības reglamentē "Studiju virziena komisijas nolikums" (apstiprināts 03.12.2012. RTU Senāta sēdē, protokols Nr. 565, aktualizēts 25.05.2015. RTU Senāta sēdē, protokols Nr. 590 un 29.04.2019. RTU Senāta sēdē, protokols Nr. 629), skatīt: https://www.rtu.lv/writable/public_files/RTU_studiju_reglaments_4.7._studiju_virziena_komisijas_nolikums_29.04.2019.pdf. Studiju virzienu komisijas uzrauga akadēmiskās aktivitātes attiecīgajā studiju virzienā un atbild par studiju virziena programmu saturu un kvalitāti, tajā skaitā studiju virziena akreditāciju. Studiju

programmas projekta ekspertīzi veic studiju virziena komisija, pēc tam fakultātes dome vai vairāku iesaistīto fakultāšu domes un ekspertīzes procesu noslēdz Studiju departaments: Studiju virziena komisija izvērtē studiju programmas projekta kvalitāti, kā arī satura atbilstību plānotajam mērķim un uzdevumiem.

Studiju virziena un tajā īstenoto studiju programmu kvalitātes nodrošināšanai tiek piesaistīta arī fakultātes studējošo pašpārvalde un tās biedri, kuri aktīvi darbojas augstskolas lēmēj institūcijās: RTU Akadēmiskajā sapulcē, RTU Senātā, RTU Senāta komisijās un fakultātes domē.

Studiju programmu atgriezeniskās saites iegūšanai notiek iksemestra studējošo anketēšana, ko reglamentē nolikums "Par studentu aptaujām studiju procesa novērtēšanā". Studiju virziena komisijas ietvaros tiek analizēti darba devēju un ārējo ekspertu ieteikumi, balstoties uz kuriem tiek organizēta izmaiņu ieviešana studiju programmās.

Atgriezeniskai saitei no RTU absolventiem universitātē ir izveidota un aktīvi darbojas RTU Absolventu asociācija (<http://alumni.rtu.lv/>, <https://www.facebook.com/RTUAlumni/>) un tās izveidotā tiešsaistes kopienas platforma <https://rtuconnect.net/>, kuras mērķis ir attīstīt absolventu tradīcijas.

5.6. pielikumā pievienots apraksts studiju programmas atbilstībai ESG 1. daļas standartiem.

3.4 Studējošo, absolventu, darba devēju un/ vai nozares darba devēju organizāciju un citu nozares organizāciju iesaiste studiju programmas izveidē

Studiju programmas izstrādes procesā tika iesaistīti MMI un BINI personāls, mācītābspēki, studenti, absolventi, darba devēji un ārējie eksperti.

Eksperti uzskata, ka RTU sagatavotā Studiju programma atbilst tagadnes un nākotnes nozaru uzņēmumu un darba tirgus vajadzībām, ietver studiju kursus, kuru apguve radīs iespēju apgūt nepieciešamās prasmes un zināšanas, lai strādātu zinātniski pētnieciskos institūtos, inženieruzņēmumos, pašvaldībās, ministrijās, kā zinātnisko sasniegumu vērtētāji, starptautisko organizāciju eksperti, u.c., tāpat arī, ka studiju process būs ar atbilstošu kvalitāti.

5.18. pielikumā pievienots ekspertu organizācijas MASOC atzinums.

4 Mācībspēki

4.1 Studiju programmas īstenošanā iesaistāmo mācībspēku izvēles pamatojums

Studiju programmas īstenošanā ir iesaistīts MMI un BINI akadēmiskais personāls ar doktora grādu – 24 zinātnu doktori, no kuriem 15 ir LZP eksperti “Inženierzinātnes un tehnoloģijas” jomā, to skaitā, 2 ir LZP eksperti arī “Dabaszinātnes” jomā. Studiju programmas īstenošanā iesaistītie zinātnieki un jaunie zinātnieki ir specializējušies mašīnbūves un mehānikas, medicīniskās inženierijas, materiālzinātnes, nanotehnoloģijas un siltumenerģētikas jomās. Mācībspēku izvēles pamatojums ir saistīts ar zinātnieku pieredzi, zinātniskās izpētes interesēm, zinātnisko sniegumu utt., ņemot vērā Studiju programmas un studiju kursu specifiku.

Studiju kursu atbildīgo mācībspēku un mācībspēku saraksts:

Nr. p.k.	Vārds, uzvārds	Amats	Studiju kursi	LZP eksperts
1.	Jurijs Dehtjars	Profesors	Zinātniskā rakstīšana; Spektroskopija; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Medicīniskā inženierija; Mašīnbūve un mehānika; Nanotehnoloģijas. Dabaszinātnes: Fizika un astronomija.
2.	Aldis Balodis	Profesors	Mūsdienu medicīniskā fizika un tehnoloģija	
3.	Aleksejs Kataševs	Profesors	Biomateriālu fizika; Bioloģisko signālu analīze	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Medicīniskā inženierija. Dabaszinātnes: Fizika un astronomija.
4.	Vineta Zemīte	Docente	Mikro un nanotehnoloģijas medicīnā	
5.	Dmitrijs Rusovs	Asoc. profesors	Plūsmas mehānika; Termodinamika un statistiskā fizika; Siltumtehnisko aprēķinu programnodrošinājums; Zinātniskais darbs	
6.	Sigurds Jaundālders	Asoc. profesors	Dūmgāzu attīrīšanas metodes; Zinātniskais darbs	

Nr. p.k.	Vārds, uzvārds	Amats	Studiju kursi	LZP eksperts
7.	Sergejs Vostrikovs	Docents	Degšanas teorētiskie aspekti ārējos laukos; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Vides inženierija un enerģētika.
8.	Irīna Boiko	Profesore	Metināšanas teorētiskie pamati; Metināšanas un radnieciskie procesi; Metināšanas tehnoloģijas un iekārtas; Intelektuālais īpašums un tā aizsardzības stratēģija; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Mašīnbūve un mehānika.
9.	Artis Kromanis	Asoc. profesors	Intelektuālais īpašums un tā aizsardzības stratēģija; Viedo un zaļo griezējinstrumentu projektēšana; Tehnoloģisko procesu projektēšana; Materiālu apstrādes tehnoloģijas un teorija; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Mašīnbūve un mehānika.
10.	Anita Avišāne	Docente	Mašīnu detaļu nodilumizturība un aprēķins; Virsmu statistiskā mehānika; Zinātniskais seminārs mašīnzinātnē; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Mašīnbūve un mehānika.
11.	Gatis Muižnieks	Docents	Materiālu apstrādes tehnoloģijas un teorija; Materiālu zinātnes papildnodaļas; Mašīnu detaļu nodilumizturība un aprēķins	

Nr. p.k.	Vārds, uzvārds	Amats	Studiju kursi	LZP eksperts
12.	Toms Torims	Profesors	Zinātniskais darbs	
13.	Andrejs Krasņikovs	Profesors	Materiālu nelineārā mehānika; Kompozītu materiālu mehānika; Plīsuma mehānika; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Mašīnbūve un mehānika; Materiālzinātne; Būvniecības un transporta inženierzinātne.
14.	Vitālijs Beresņevičs	Profesors	Mašīnu eksperimentālās pētīšanas metodes; Mašīnu un mehānismu dinamika un stiprība; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Mašīnbūve un mehānika.
15.	Aleksandrs Januševskis	Profesors	Fizikālo un datora eksperimentu plānošana un analīze; Skaitliskās metodes mašīnu dinamikas pētīšanā; Mehānisku sistēmu datorizētā analīze; Konstrukcijas stiprības aprēķinu automatizācija; Multidisciplinārā analīze un optimizācija; Zinātniskais darbs	
16.	Olga Kononova	Profesore	Nepārtrauktās vides mehānikas pamati; Variāciju principi mehānikā; Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Mašīnbūve un mehānika
17.	Ilgors Tipāns	Vadošais pētnieks	Analītiskā mehānika; Zinātniskais darbs	
18.	Vladislavs Jevstignejevs	Asoc. profesors	Nelineārās svārstības dabā un tehnikā; Mašīnu dinamiskā analīze, optimizācija un sintēze	

Nr. p.k.	Vārds, uzvārds	Amats	Studiju kursi	LZP eksperts
19.	Vladimirs Kasjanovs	Vadošais pētnieks	Mūsdienu medicīniskā fizika un tehnoloģija	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Medicīniskā inženierija.
20.	Ēriks Kronbergs	Eksperts	Plūsmas mehānika	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Vides inženierija un enerģētika.
21.	Ilmārs Dukulis	Vies-profesors	Siltumtehnisko aprēķinu programnodrošinājums	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Vides inženierija un enerģētika.
22.	Marina Romanova	Vadošais pētnieks	Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Nanotehnoloģijas.
23.	Kārlis-Agris Gross	Vadošais pētnieks	Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Materiālzinātne; Nanotehnoloģijas.
24.	Andrejs Pupurs	Vadošais pētnieks	Zinātniskais darbs	Inženierzinātnes un tehnoloģijas: Materiālzinātne.

4.2 Mācībspēku kvalifikācijas atbilstības normatīvo aktu noteiktajām prasībām

Studiju programmas īstenošanā piedalās 10 profesori – zinātņu doktori, kurus “Mašīnbūves un mehānikas” vai “Fizikas un astronomijas” nozares profesoru padomes ir ievēlējušas par profesoriem un kuru zinātniskā un pedagoģiskā kvalifikācija atbilst normatīvajos aktos par profesora amata pretendenta zinātniskās un pedagoģiskās kvalifikācijas novērtēšanu noteiktajiem kritērijiem.

“Mašīnbūves un mehānikas” nozares profesoru padomes vēlēti profesori: Dr.sc.ing. Irīna Boiko; Dr.sc.ing. Andrejs Krasņikovs; Dr.sc.ing. Vitālijs Beresņevičs; Dr.sc.ing Olga Kononova, Dr.sc.ing. Aldis Balodis; Dr.sc.ing. Toms Torims; Dr.sc.ing. Aleksandrs Januševskis; Dr.sc.ing. Igors Tipāns.

“Fizikas un astronomijas” nozares profesoru padomes vēlēti profesori: Dr.habil.phys. Jurijs Dehtjars; Dr.phys. Aleksejs Kataševs.

Studiju programmas īstenošanā piedalās četri vēlēti asociētie profesori – zinātņu doktori, kurus “Mašīnbūves un mehānikas” nozares vai “Enerģētikas” nozares profesoru padomes ir ievēlējušas par asociētiem profesoriem un kuru zinātniskā un pedagoģiskā kvalifikācija atbilst normatīvajos aktos par asociētā profesora amata pretendenta zinātniskās un pedagoģiskās kvalifikācijas novērtēšanu noteiktajiem kritērijiem.

“Mašīnbūves un mehānikas” nozares profesoru padomē vēlēti asociētie profesori: Dr.sc.ing. Artis Kromanis un Dr.sc.ing. Vladislavs Jevstignejevs.

“Enerģētikas” nozares profesoru padomē vēlēti asociētie profesori: Dr.sc.ing. Sigurds Jaundālders un Dr.sc.ing. Dmitrijs Rusovs.

4.3 Augstskolas piemērotie mehānismi un procedūras mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšanai un zinātniski pētnieciskās darbības veicināšanai

Studiju programmas īstenošanā iesaistītais akadēmiskais personāls veic starptautiskā līmeņa zinātnisko izpēti, paaugstinot savu kvalifikāciju un veicot zinātniski pētnieciskās aktivitātes. Mācībspēkiem ir profesionāla pieredze, strādājot ar elektronikas ražošanu saistītos uzņēmumos vai pat tos vadot. Akadēmiskajam personālam ir iespējas papildināt profesionālās zināšanas un iegūt vērtīgu pieredzi kādā no ārzemju augstskolām (izmantojot *Erasmus+*, *COST* vai projektu mobilitātes iespējas), kas ir saskaņota ar Eiropas augstākās izglītības telpas attīstības stratēģiju, kā arī stažējoties uzņēmumos.

Studiju programmas mācībspēki regulāri piedalās RTU Arodorganizācijas, Studentu parlamenta, Studiju departamenta organizētajos kvalifikācijas paaugstināšanas pasākumos.

Eiropas savienības augstskolās un uzņēmumos. Erasmus+ programma atbalsta:

- Docēšanu – augstākās izglītības iestāžu docētāji kā vieslektori dodas uz kādu no ārvalstu sadarbības augstskolām;
- Personāla mācības – augstākās izglītības iestāžu personāla profesionālās pilnveides aktivitātes, nodrošinot dalību mācībās vai darba vērošanā ārvalstu sadarbības augstskolā vai citā atbilstošā organizācijā.

RTU Karjeras centrs organizē lekcijas un seminārus ar mērķi pilnveidot RTU personāla kompetences gan dažādās profesionālajās jomās, gan personālai attīstībai.

Īstenojot vienu no definētajām RTU prioritātēm - internacionalizāciju, RTU akadēmiskais personāls var pilnveidot profesionālās angļu valodas zināšanas kursus.

Vairākas RTU struktūrvienības piedāvā plašas iespējas pētnieciskās darbības organizēšanā un veicināšanā:

- Zinātniskās darbības koordinācijas un informācijas nodaļa;
- Inovāciju un tehnoloģiju pārneses centrs sekmē RTU attīstību un izaugsmi inovāciju un tehnoloģiju pārneses jomā, nodrošinot intelektuālā īpašuma aizsardzību, veicinot labvēlīgas, inovācijām un jaunām tehnoloģijām atvērtas vides veidošanos, sadarbojoties ar industriju pārstāvjiem un meklējot labākos risinājumus gan uzņēmumu attīstībai, gan zinātnisko ideju komercializēšanai;
- Zinātniskās darbības projektu nodaļa;
- Pētniecības infrastruktūras un tehnoloģiju atbalsta centrs;
- RTU pētniecības platformas veicina RTU dažādu fakultāšu zinātniekus veikt starpdisciplināros pētījumus tautsaimniecībai un sabiedrībai nozīmīgās jomās.

Akadēmiskā personāla pētnieciskā darba rezultāti tiek regulāri publicēti starptautiskajos žurnālos un konferenču materiālu krājumos. Svarīgāko publikāciju saraksts par pēdējiem sešiem gadiem ir dots 5.9. pielikumā.

Pedagoģiskās metodes, studiju kursu struktūru un vērtēšanas metodes izvēlas par studiju kursu atbildīgie mācībspēki, atbilstoši kursa satura un programmas specifikai, kā arī studējošo vajadzībām. Akadēmiskajam personālam tiek organizēti kursi un semināri par jaunākajām mācību, pedagoģiskajām metodēm, kā arī tiek veicināta kvalifikācijas paaugstināšanas

kursu apmeklēšana gan fakultātes iekšējos pasākumos, gan RTU mērogā, gan starptautiski. RTU Akadēmiskās izcilības centrs organizē akadēmiskā personāla pilnveides pasākumus universitātes līmenī.

Akadēmiskās izcilības centrs (mācīšanas un mācīšanās centrs) izveidots ar mērķi sniegt atbalstu RTU akadēmiskajam personālam (pedagoģiskās, starpkultūru komunikācijas un sevis pilnveides jomās).

Akadēmiskā izcilības centra galvenie uzdevumi:

- organizēt dažādus izglītojošus pasākumus: seminārus, tematiskos pasākumu ciklus, Latvijas un ārzemju speciālistu vieslekcijas, konferences, diskusijas;
- koordinēt pieredzes apmaiņas pasākumus fakultāšu, starp-fakultāšu un citu struktūrvienību ietvaros;
- informēt (tai skaitā ievieto www.ortus.lv) akadēmisko personālu par jaunākām un RTU piemērotākajām mācīšanas un mācīšanās tendencēm;
- sniegt konsultācijas akadēmiskajam personālam par mācīšanas un mācīšanās, kā arī studējošo zināšanu, prasmju un kompetences novērtēšanas metožu lietošanu;
- informēt studentus par mācīšanās iespējām: platformām, sistēmām, lietotnēm, efektīviem mācīšanās veidiem un metodēm, kuri var tikt izmantoti gan studiju procesā, gan individuāli.

Katru semestri tiek piedāvāts pasākumu pamatklāsts, kas tiek papildināts, balstoties uz akadēmiskā personāla iespējām un vajadzībām. Par pamatu 2020. gada pavasara semestra pilnveides pasākumu sarakstam tika ņemta 2018. gadā veiktā akadēmiskā personāla aptauja, kurā mācībspēki atzīmēja tās tēmas un jomas, kurās vēlas sevi pilnveidot. Šādas aptaujas plānots veikt reizi divos gados vai pēc nepieciešamības.

Akadēmiskās izcilības centrs organizē divas metodiskās konferences gadā. Rudens konference veltīta studiju kursu mūsdienīgam saturam, savukārt pavasarī tiek apskatītas mūsdienīgas mācīšanas un mācīšanās metodes. Visu pasākumu materiāli ir pieejami ORTUS Moodle sistēmā izveidotā studiju kursā "Akadēmiskās izcilības centra materiāli".

Katra pilnveides pasākuma dalībnieki aizpilda novērtējuma anketas, kuras analizējot, tiek veikti piedāvātā klāsta uzlabojumi. Lai sekotu līdzi akadēmiskā personāla kompetenču pilnveidei, tiek analizētas studentu iksemestra novērtējuma anketas, notiek sarunas ar fakultāšu pārstāvjiem, studentu pašpārvalžu pārstāvjiem un pašiem docētājiem.

Papildu izglītojošos pasākumus organizē arī Karjeras atbalsta un pakalpojumu nodaļa, RTU darbiniekiem un akadēmiskajam personālam nodrošinot regulārus seminārus par:

- kultūru dažādību;
- darba produktivitāti (laika plānošana, konfliktu risināšana, komunikācijas kultūra u.t.t.);
- kritisko domāšanu.

Par dalību semināros darbinieki saņem kvalifikācijas paaugstināšanas apliecības no RTU Tālākizglītības nodaļas.

Semināru un nodarbību tēmas tiek piedāvātas, balstoties uz RTU darbinieku aptauju rezultātiem, kā arī aktuālām tendencēm ārzemju universitātēs. Informācija par gadu gaitā organizētajiem semināriem apkopota <http://karjera.rtu.lv/projekti/seminaru-un-vieslekciju-arhivs/>.

Pielikumos ir pievienots saraksts ar visiem mācībspēkiem, kuri tiks iesaistīti studiju programmas īstenošanā (pievienots 5.7. pielikumā), studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku radošās un zinātniskās biogrāfijas (pievienotas 5.8. pielikumā).

5 Pielikumu saraksts

Pielikums	Pielikuma Nr.
I. Studiju programmas atbilstība studiju virzienam	
Studiju programmas salīdzinājums ar citu augstskolu studiju programmām	5.1.
II. Resursi un nodrošinājums	
III. Studiju saturs un īstenošanas mehānisms	
Studiju programmas atbilstība prasībām	5.2.
Studiju programmas plānojums visām paredzētajām studiju programmas īstenošanas formām	5.3.
Studiju kursu/ moduļu apraksti	5.4.
Studiju kursu/ moduļu kartējums	5.5.
Studiju programmas atbilstība Standartu un vadlīniju kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļas standartiem	5.6.
IV. Mācībspēki	
Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku saraksts	5.7.
Mācībspēku biogrāfijas (<i>Curriculum Vitae</i>) Europass formātā	5.8.
Mācībspēku ar studiju programmu saistīto pēdējo sešu gadu zinātnisko publikāciju saraksts recenzējamās izdevumos vai pētniecības vai mākslinieciskās jaunrades sasniegumu saraksts	5.9.
V. Studiju programmas atbilstība normatīvo aktu prasībām	
Augstskolas senāta lēmums par studiju programmas izveidi	5.10.
Dokuments, kas apliecina, ka augstskola vai koledža studējošajiem nodrošinās iespējas turpināt izglītības ieguvu citā studiju programmā vai citā augstskolā vai koledžā (līgums ar citu akreditētu augstskolu vai koledžu), ja studiju programmas īstenošana tiks pārtraukta.	5.11.
Apliecinājums, ka augstskola studējošajiem nodrošinās iespējas turpināt izglītības ieguvu citā studiju programmā vai citā augstskolā, ja studiju programmas īstenošana tiks pārtraukta.	5.12.
Augstākās izglītības padomes atzinums atbilstoši Augstskolu likuma 55. panta otrajai daļai.	5.13.
Apliecinājums par studiju programmas īstenošanā iesaistāmo mācībspēku attiecīgo svešvalodu prasmi vismaz B2 līmenī atbilstoši Eiropas Valodas prasmes novērtējuma līmeņiem, ja studiju programmu vai tās daļu paredzēts īstenot svešvalodā, vai latviešu valodas prasmi vismaz B2 līmenī, ja studiju programmu vai tās daļu paredzēts īstenot latviešu valodā un mācībspēks vidējo vai augstāko izglītību nav ieguvis latviešu valodā.	5.14.
Studiju līguma paraugs	5.15.
Par studiju programmas apgūšanu izsniedzamā diploma paraugs	5.16.

Augstskolas nolikumu par ārpus formālās izglītības apgūto vai profesionālajā pieredzē iegūto kompetenču un iepriekšējā izglītībā sasniegtu studiju rezultātu atzīšanai	5.17.
Neatkarīgas ekspertīzes slēdziens	5.18.
Apliecinājums, ka doktora studiju programmas īstenošanā piedalās ne mazāk kā piecas personas ar doktora grādu, no kurām vismaz trīs ir Latvijas Zinātnes padomes apstiprināti eksperti tajā zinātņu nozarē vai apakšnozarē, kurā studiju programma plāno piešķirt zinātnisko grādu	5.19.
Apliecinājums, ka zinātņu doktoru zinātniskā un pedagoģiskā kvalifikācija atbilst normatīvajos aktos par profesora un asociētā profesora amata pretendenta zinātniskās un pedagoģiskās kvalifikācijas novērtēšanu noteiktajiem kritērijiem	5.19.
Pamatbudžeta, snieguma finansējuma un maksas studentu līdzekļu sadales un izlietojuma metodika RTU struktūrvienībām	5.20.
Finanšu līdzekļu sadales metodika studiju procesa nodrošināšanai RTU Starptautiskās sadarbības un ārzemju studentu departamentā	5.21.
RTU Doktorantūras nolikums	5.22.