

Latvijas Lauksaimniecības universitāte



Bakalaura studiju programmas
„Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” (kods 43525)

RAKSTUROJUMS

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Apstiprināts Senātā 09.10.2019. Nr. 10-44

Jelgava 2019

Saturs

1. STUDIJU PROGRAMMAS ATBILSTĪBA STUDIJU VIRZIENAM	3
1.1. Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība LLU 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	11
1.4. Studiju programmas attīstības perspektīvas	11
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	15
2.4. Materiāltehniskās bāzes novērtējums	16
3. STUDIJU SATURS UN ĪSTENOŠANAS MEHĀNISMS	19
3.1. Studiju programmas satura raksturojums	19
3.2. Studiju programmas īstenošanas mehānisma novērtējums	20
3.3. Studiju programmas kvalitātes vadības sistēmas nodrošināšana.....	20
3.4. Studiju programmas izstrādē iesaistītās puses.....	21
4. MĀCĪBSPĒKI.....	22
4.1. Studiju programmas īstenošanā iesaistītie mācībspēki.....	22
4.2. Mācībspēku kvalifikācijas atbilstības normatīvo aktu noteiktajām prasībām	22
4.3. Mehānismi un procedūras mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšanai un zinātniski pētnieciskās darbības veicināšanai	23
PIELIKUMI.....	24

1. STUDIJU PROGRAMMAS ATBILSTĪBA STUDIJU VIRZIENAM

1.1. Studiju programmas izveides pamatojums un atbilstība LLU stratēģijai un studiju virzienam

Latvijas, Eiropas un Pasaules ilgtspējīga attīstība ir saistīta ne tikai ar jauniem izaudzētās produkcijas ražas rekordiem, tas ir domāšanas veids, kas ļauj saskatīt likumsakarības starp mūsu rīcību un sekām. Cilvēks ir apkārtējās vides, kā bioloģiskas sistēmas sastāvdaļa. Bez piemērotas vides nav iespējama arī cilvēces eksistence. Jaunajā studiju programmā “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” ir likts uzsvars uz tehnikas un tehnoloģiju attīstību, ņemot vērā apkārtējās vides ilgtspējīgu saglabāšanu. Šo jautājumu risināšanai nepieciešami augsti kvalificēti inženierzinātņu speciālisti, kuri spēj risināt sarežģītus inženiertehniskos uzdevumus ražošanas sfērā, veidot un ekspluatēt progresīvas, videi draudzīgas, resursus taupošas, energoefektīvas un konkurētspējīgas tehnoloģijas, balstītas uz inovatīviem risinājumiem mehatronikā, mehānikā un metālapstrādē.

Pašlaik Tehniskā fakultāte (turpmāk tekstā TF) īsteno latviešu valodā bakalaura studiju programmas “Lauksaimniecības inženierzinātne”, “Lietišķā enerģētika” un “Mašīnu projektēšana un ražošana”. Jaunveidojamā studiju programma zināmā mērā daļēji apvienotu piemērotāko no visām trim programmām uz “Lauksaimniecības inženierzinātnes” programmas bāzes. Sākotnēji tā būtu veidota ārvalstu studentiem, bet perspektīvā jaunveidotā programma būtu piedāvājama arī Latvijas jauniešiem latviešu valodā. Pašlaik analogas programmas Latvijā nav, tādas programmas nav arī mūsu kaimiņvalstīs Lietuvā un Igaunijā.

Jaunā studiju programma nedublēs esošās studiju programmas. Studiju programma neveicinās fragmentāciju, drīzāk konsolidēs labāko no vairākām studiju programmām, orientējot to uz minētajiem Latvijas Lauksaimniecības (turpmāk teksā – LLU) stratēģiskās specializācijas virzieniem un viedās specializācijas jomām.

Mērķis: sagatavot kvalificētu, radošu, kompetentu speciālistu Biosistēmu mašīnērijas un tehnoloģiju jomā, kurš:

strādā metālapstrādes, mašīnbūves, projektēšanas, lauksaimniecības, pārtikas rūpniecības, tirdzniecības un citos tautsaimniecības uzņēmumos, kuru darbība saistīta ar dažādām biosistēmām paredzētu mehatronisku iekārtu, ierīču, mašīnu projektēšanu, ražošanu, uzstādīšanu, uzraudzību, komplektēšanu, pilnveidošanu, realizāciju un remontu. Viņš vada kopīgu mehāniķu, elektriķu, elektroniku un datorspeciālistu darba grupu mehatronikas sistēmu projektēšanai, piedalās projektēšanas, ražošanas, pētniecības, tehniskās uzraudzības, izstrādājumu pilnveidošanas, realizācijas un remonta procesos, nodrošina drošības tehnikas un vides aizsardzības likumu, noteikumu ievērošanu.

Uzdevumi:

- Izprast un apgūt dabas un sabiedrības attīstības korelācijas, vadības psiholoģijas pamatus un vadības prasmes vispārējās izglītības disciplīnās (Inženierpsiholoģija, Uzņēmējdarbība inženieriem, Darba un civilā aizsardzība, Ekoloģija un vides aizsardzība, Atkritumu saimniecība);
- Apgūt mašīnu, mehānismu un enerģētisko ierīču struktūru un darbības principus, to projektēšanas un ražošanas procesu tehnoloģijas un saistīto inženierijas uzdevumu risināšanu ar inženierzinātņu pamatdisciplīnām (Inženiermatemātika, Fizika inženieriem, Ķīmija, Inženiergrafika ar AutoCad, Datorizētā projektēšana ar SolidWorks, Elektrotehnika un elektronika, Iegultā programmēšana inženieriem, Mērīšanas tehnika un tolerances, Lietišķā mehānika, Siltumtehnika, Hidraulika un pneimatika, Mehatronika, Materiāli un materiālu apstrāde, Pētījumu metodoloģija biosistēmu mašīnērijā);

- Spēt izmantot specializētos kursus apgūtās zināšanas par biosistēmu īpatnībām un mehatroniku, risinot inženiertehniskus uzdevumus enerģētikas, lauksaimniecības, dārzkopības, kokapstrādes un pārtikas ražošanas jomā (Lauksaimniecības tehnoloģijas un mašīnas, Kokapstrādes tehnoloģijas un iekārtas, Spēkratu tehnoloģijas un mobilie roboti, Pārtikas tehnoloģijas un iekārtas, Industriālā automatizācija, Atjaunojamā enerģija un enerģijas ekonomija, Dinamisku sistēmu modelēšana, Laukkopības pamati, Integrētā un bioloģiskā lauksaimniecība, Integrētā un bioloģiskā dārzkopība, Lopkopības pamati, Bioloģiskā lopkopība, Mikrokontroleru sistēmu projektēšana, Mašīnbūves tehnoloģijas).

Iegūstamie studiju rezultāti:

Zināšanas

Saprot biosistēmas pieeju ražošanas tehnoloģijās.
 Pārzin konstruktoru dokumentācijas izstrādāšanas procesu un stadijas.
 Prot izpildīt kopsalikuma un detaļu darba rasējumus.
 Spēj veikt mašīnu, mehānismu, mezglu, detaļu stiprības aprēķinus.
 Veic projektēšanas un aprēķinu darbus ar CAD/CAE datorprogrammām.
 Spēj izveidot materiālu, sastāvdaļu un mezglu sarakstu (specifikāciju), kā arī nodefinēt daudzumu, kas nepieciešams konkrēta produkta ražošanai.
 Ir iemaņas mašīnbūves tehnologa darbā.
 Pielieto kvalitātes vadību produkta attīstībā.
 Saprot mehānisko, elektromehānisko, elektronisko un datortehnikas mijiedarbību.
 Pārzina mehatronisko sistēmu biežāko atteikumu cēloņus un to novēršanas principus.
 Veic ražošanas procesu un produktu ekonomisko analīzi.
 Interpretēt un analizēt testēšanas laikā savāktos datus, lai formulētu secinājumus, jaunus ieskus vai risinājumus.
 Veikt literatūras izpēti. Veikt visaptverošu un sistemātisku informācijas un publikāciju izpēti par konkrētu tēmu. Iesniegt salīdzinošu vērtējuma literatūras kopsavilkumu.
 Lieto profesionālo terminoloģiju.
 Var definēt preču, materiālu, metožu, procesu, pakalpojumu, sistēmu, programmatūras un funkciju tehniskās prasības, nosakot un reaģējot uz konkrētajām vajadzībām, kas jāievēro atbilstoši klientu prasībām.

Prasmes

Prot izpildīt kopsalikuma un detaļu darba rasējumus.
 Gatavo tehnisko dokumentāciju.
 Projektē konstrukcijas, mehānismus, iekārtas, mašīnas.
 Prot veikt mašīnu, mehānismu, mezglu, detaļu stiprības aprēķinus.
 Izmanto datorizētās ražošanas tehnoloģijas (CAM) detaļu izgatavošanai.
 Izstrādā detaļu izgatavošanas tehnoloģijas.
 Pilnveido produktus, konstrukcijas un tehnoloģijas.
 Izprot mehānikas, elektromehānikas, elektronikas un datortehnikas iekārtu savstarpēju mijiedarbību.
 Prot prognozēt mehānikas, elektroiekārtu, elektronikas un datortehnikas iekārtu bezatteikuma darbību.
 Prot atrast mehānikas iekārtas bojājumu cēloņus un tos novērst.
 Prot strādāt ar gatavām programmām, kas paredzētas mehatronikas iekārtu vadībai.
 Pārzin programmējamās logiskās kontrolles (PLK) un prot tos programmēt.
 Prot orientēties automātiskās regulēšanas tehnikā un tās elementos.
 Prot orientēties mehāniskajās, pneimatiskajās, hidrauliskajās, elektriskajās un elektroniskajās sistēmās un to shēmās.
 Prot lietot mehatronisko sistēmu diagnosticēšanas iekārtas un mērinstrumentus.

Izstrādā mehatronisku sistēmu apkalpošanas tehnoloģijas.

Veic mehatronisku sistēmu servisu.

Prot piemērot darba drošības, ugunsdrošības un vides aizsardzības noteikumus.

Izprot starptautiskos standartus ISO, Eiropas normas EN, Latvijas valsts standartus LVS un citu valstu standartus savā jomā.

Spēj novērtēt un apstiprināt tehnisko projektu, lai pārietu uz produkta faktisko izgatavošanu un montāžu.

Izstrādāt produktu vai produktu sastāvdaļu prototipus, izmantojot projektēšanas un inženierijas principus.

Kompetences

Spēj risināt problēmsituācijas.

Prot komunicēties ar darba biedriem un klientiem.

Spēj radoši pieiet darbam.

Spēj noteikt darba prioritātes, strādāt komandā un plānot, organizēt un vadīt tās darbības, kā arī strādāt individuāli.

Spēj iegūt un racionāli izmantot informāciju.

Gatavs pilnveidoties profesionāli un intelektuāli.

Spēj sadarboties ar citu profesionālo specializāciju pārstāvjiem.

Spēj uzņemties atbildību.

Prot izmantot progresīvo darba pieredzi un jaunākos tehniskos risinājumus.

Ievēro profesionālās ētikas principus.

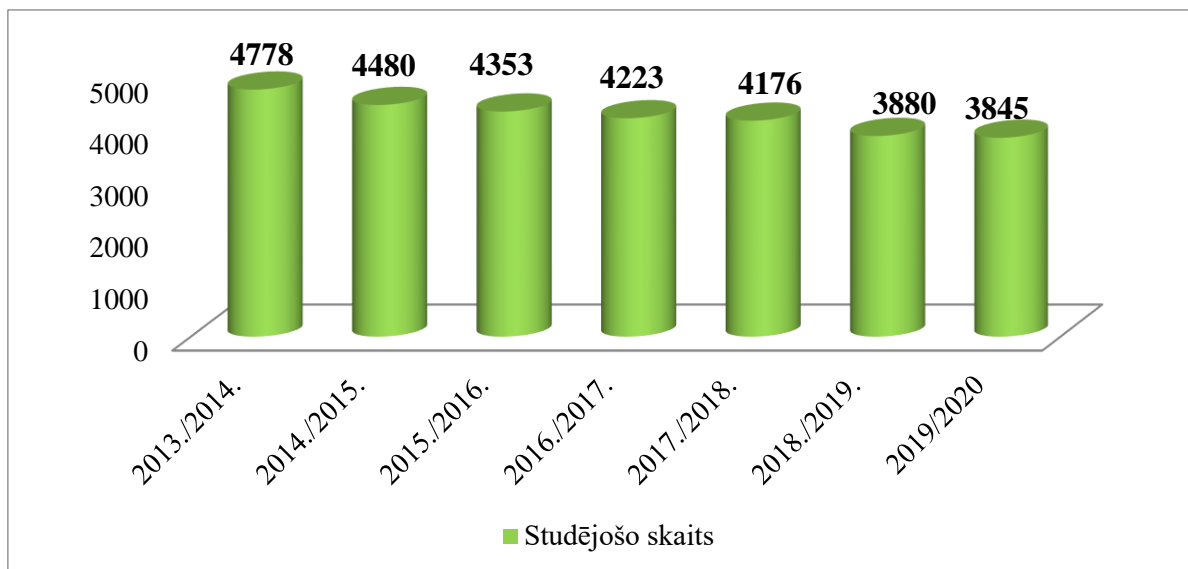
Studiju rezultāti izriet no apgūstamajiem studiju kursiem un ir sasniedzami, apgūstot tajos uzdotās tēmas un uzdevumus. Studenti, kuri izrādīs interesi darboties zinātnē, sportā, organizatoriskajā darbībā vai kādos no pašdarbības kolektīviem ārpus studijām, iegūs vēl papildus zināšanas, prasmes un kompetences.

LLU Attīstības stratēģijā (turpmāk – LLU Stratēģija) 2015.-2020. gadam inženierzinātņu bloks ir definēts kā viens no trim LLU prioritārajiem specializācijas virzieniem. Šī virziena galvenās studiju un pētnieciskās aktivitātes ir saistītas ar enerģētiku, viedām mašīnām un tehnoloģijām (īpaši lauksaimniecībā, mežsaimniecībā, bet abas šīs jomas balstītas uz biosistēmām). LLU Stratēģijā noteiktas arī TFpētnieciskās specializācijas nozares un apakšnozares – enerģētikas, elektronikas un telekomunikāciju inženierzinātnes, mašīnzinātnes, materiālzinātnes, vides inženierzinātnes, lauksaimniecības zinātne, mežzinātne, zivkopība/akvakultūra un dzīvnieku zinātne. Starp prioritārajiem pētniecības virzieniem TF LLU Stratēģijā noteikti: viedās tehnoloģijas un roboti biosistēmas, ilgtspējīgas enerģijas izmantošana spēkratos, atjaunojamās enerģijas iegūšana un izmantošana, ražošanas blakusproduktu un atlikumvielu samazināšana un racionāla izmantošana. LLU Stratēģijas Izglītības programmā izvirzīts mērķis paaugstināt LLU spējas sagatavot starptautiski konkurētspējīgu intelektuālo potenciālu, īpaši tajās tautsaimniecības jomās, kas ir iekļautas Latvijas Viedās specializācijas stratēģijā. Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas studiju programmas izveidošana sniegs tiešu ieguldījumu LLU vīzijā – kļūt par vienu no vadošajām Baltijas jūras reģiona zinātnes un tehnoloģiju universitātēm ar specializāciju dabas resursu ilgtspējīgā izmantošanā sabiedrības dzīves kvalitātes paaugstināšanai.

Jaunajā programmā tiks akcentēti atjaunojamie energoresursi, viedās tehnoloģijas un roboti, vides saglabāšanas problēmas, datorprojektēšanas un modelēšanas izmantošana dažādu biosistēmās nepieciešamu iekārtu un ierīču izgatavošanā u.tml.

Jaunā bakalaura studiju programma “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” tiek veidota, pamatojoties uz IZM apstiprināto *LLU studiju programmu attīstības un konsolidācijas plānu*.

LLU pēdējos 4 studiju gados strādā pie studiju vides internacionalizācijas un studējošo skaita palielināšanas ar ārvalstu studējošajiem. LLU studējošo skaita dinamika (dati uz katra gada 1. oktobri) rāda, ka laika periodā no 2013./2014. studiju gada līdz 2019./2020. kopējais studējošo skaits ir virs 4000 studējošajiem. Tomēr ir vērojama tā samazināšanās, vidēji par 4% attiecībā pret iepriekšējo studiju gadu. Attiecībā pret 2013/2014 studiju gadu kopējais studējošo skaits ir samazinājies par 18%.



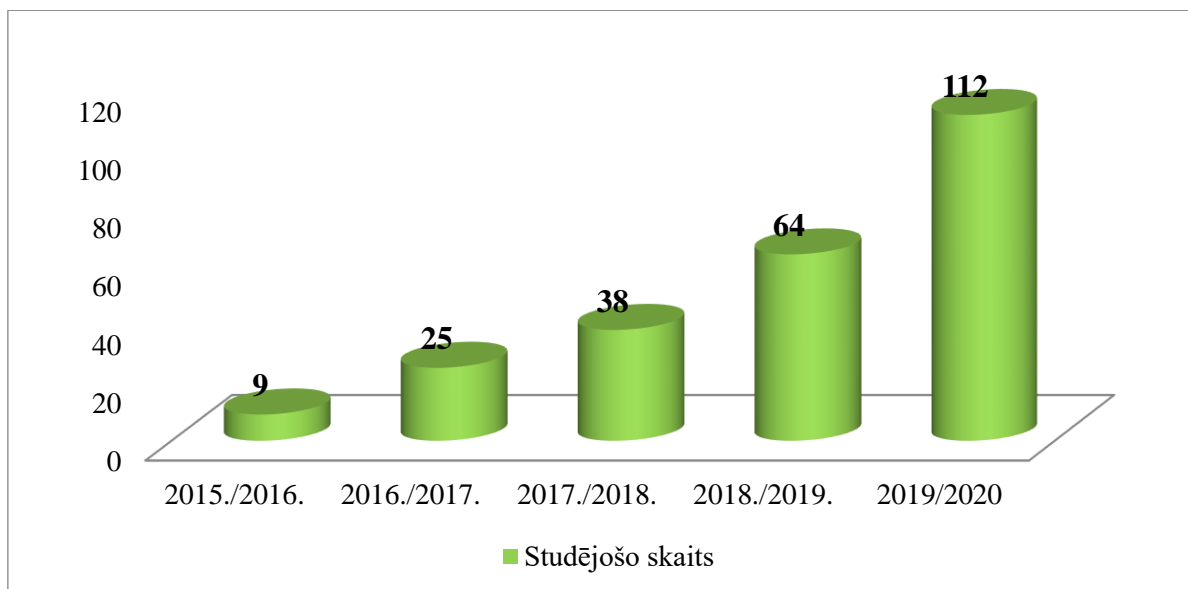
Samazinājuma iemesli ir vairāki:

1. Nepietiekošs jaunuzņemto studentu skaits;
2. Studenti pārtrauc studijas pirmajos semestros, jo ir izvēlējušies nepareizas studiju programmas;
3. Maģistranti nevar savienot darbu ar studijām

Pasākumi, kurus LLU veic studējošo skaita palielināšanai:

1. Sākot ar 2015/2016. studiju gadu uzsākta ārvalstu studentu uzņemšana studijām angļu valodā. 2019/2020 studiju gadā LLU studē 112 ārvalstu studenti 11 studiju programmās (visos 3 studiju līmeņos).
2. Jaunu studiju programmu izstrāde LLU vadošajās jomās ārvalstu studējošiem.
3. Tradicionālajā studiju procesā mācībspēki intensīvi kā atbalsta rīku izmanto e-studiju sistēmu (mācību materiālu krātuve, testi, kontroldarbi, mājas darbi u.c.).
4. Studiju un pētniecības infrastruktūras pilnveide un modernizēšana.
5. Iekšējās kvalitātes sistēmas pilnveidošana un attīstīšana

Ārvalstu studējošo skaits ar katru studiju gadu LLU pieaug, vidēji par 92% attiecībā pret iepriekšējo studiju gadu.



Jaunu studiju programmu izveide studijām angļu valodā veicinās vēl lielāku LLU internacionalizāciju.

1.2. Studiju programmas izstrādes procesa raksturojums

Studiju programma izstrādāta ar Eiropas sociāla fonda atbalstu LLU projekta “LLU studiju programmu konsolidācija un jaunu programmu izstrāde” Nr. 8.2.1.0/18/A/007 ietvaros.

Studiju programmas sagatavošanas laikā tika izveidota darba grupa no sekojošiem LLU TF darbiniekiem:

Prof. Ilmārs Dukulis
Prof. Kaspars Vārtukapteinis
Prof. Gints Birzietis
Prof. Imants Nulle
Prof. Aigars Laizāns

Par darba grupas vadītāju un programmas direktoru tika izvirzīts prof. Imants Nulle.

Tika noteikti darba grupas veicamie uzdevumi:

1. Veikt darba tirgus izpēti un noteikt darba tirgū pieprasītākās specialitātes.
2. Izveidot jaunās studiju programmas nosaukumu atbilstoši tās mērķim un saturam.
3. Organizēt darba grupas sanāksmes un seminārus.
4. Izpētīt ar akadēmiskās studiju programmas izveidi saistītos normatīvos aktus.
5. Definēt studiju programmas mērķi un nosaka uzdevumus.
6. Sastādīt studiju plānu.
7. Pieaicināt ārējo ekspertu.

BBC ir sastādījis desmit visā pasaulē vispieprasītāko profesiju reitingu, kas ļauj noprast, kas tad ir tās profesijas, kas pieprasītas ne tikai dažās, bet ļoti daudzās pasaules valstīs, starp citu – lielu daļu no tām var attiecināt arī uz Latviju [<https://www.prakse.lv/article/327/10-visa-pasaule-vispieprasitakas-profesijas>].

Šeit tiks minētas tikai ar LLU TF un izveidojamo studiju programmu saistītās profesijas:

- Mehānikas inženierus gaida Anglijā, Austrālijā, Austrijā, Brazīlijā, Dānijā, Francijā, Vācijā, Ķīnā, Ungārijā, Indijā, Jaunzēlandē u.c.
- Elektrisko sistēmu inženierus vajag Anglijā, Slovākijā, Polijā, Norvēģijā, Vācijā, Dānijā u.c.

Ja ir runa par lauksaimniecībā pieprasītākajām profesijām, tad šeit var minēt lauksaimniecības inženierus [<https://www.careeraddict.com/agriculture-jobs>].

Programmas veidotāju mērķis nav tikai saprast, kura profesija šobrīd ir vispieprasītākā un labāk pelnošā, bet izveidot tādu speciālistu, kurš spēs sasaistīt tehniskās zināšanas ar vides ilgtspējīgu attīstību.

Veidojot izstrādājamās programmas plānu, tika aplūkotas arī citu augstskolu studiju programmas:

- Biosystems & Agricultural Engineering (University of Kentucky College of Engineering) [<https://www.engr.uky.edu/>];
- Agricultural and Biosystems Engineering (Iowa State University) [<https://www.abe.iastate.edu>];
- Agro-Food Engineering (The European University of the Atlantic) [<https://www.uneatlantico.es/en/higher-polytechnic-school/degree-in-agro-food-engineering>];
- Agricultural Engineering (Galway-Mayo Institute of Technology) [<https://www.gmit.ie/mechanical-industrial-engineering/bachelor-engineering-hons-agricultural-engineering>];
- Agricultural Engineering (Czech University of Life Sciences Prague) [<https://www.tf.czu.cz/en/r-9402-study/r-9490-study-programmes/r-10025-agricultural-engineering-en>];
- Biosystems Engineering (University of Kentucky College of Engineering) [<https://www.engr.uky.edu/students/undergraduate/degree-programs>];
- Agricultural Engineering (Harper Adams University) [<https://www.harper-adams.ac.uk/courses/undergraduate/201013/agricultural-engineering>];
- Mechanical Engineering (University College Dublin) [<https://www.myucd.ie/courses/engineering/mechanical-engineering/>];
- Agricultural and Biosystems Engineering (North Dakota State University) [<https://www.ndsu.edu/majors/agbiosys/>];
- Biosystems Engineering (Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech) [<https://www.upc.edu/en/bachelors/biosystems-engineering-castelldefels-esab>];
- Biosystems Engineering (Wageningen University & Research) [<https://www.wur.nl/en/Education-Programmes/master/MSc-programmes/msc-biosystems-engineering.htm>];
- Engineering Technology (KU Leuven) [https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/SC_51601483.htm#bl=01,0101,0102,0103,0104,0105,0106,02,03,04,0401,0402,0403,040301,040302];
- Agrartechnik (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf) [https://www.hswt.de/fileadmin/Dateien/Hochschule/Verwaltung/SG3/Dokumente/Studium_organisieren/Pruefungen/Pruefungsordnungen/AT/SPO-B-AT-20162_2018-02-12.pdf];
- Agri-Food Engineering and Business (Osnabrück University of Applied Sciences) [<https://www.hs-osnabrueck.de/en/study/study-offerings/bachelor/agri-food-engineering-and-business-beng/>];
- Ecological Technology Design (College of Agriculture & Natural Resources, Department of Environmental Science & Technology) [<https://enst.umd.edu/graduate/graduate-programs/ecological-technology-design>].

Tika izvērtēti vairāki studiju programmai piemēroti nosaukumi:

- Biosystems Machinery and Technologies
- Biosystems Engineering
- Biosystems Engineering and Mechatronics
- Biosystems Technologies and Machinery
- Technologies and Machinery in Biosystems
- Agricultural Engineering and Bioenergy
- Advanced Machinery Engineering and Manufacturing Systems
- Advanced Machinery Engineering and Manufacturing Systems
- Advanced Machinery design for Biosystems
- Advanced Agricultural Machinery design
- Mechatronics for Biosystems Engineering
- Machinery and Mechatronics for Agricultural and Biosystems Engineering
- Biosystems robotic engineering
- Agro Food Robotics Engineering
- Agro Food Engineering
- Agricultural and Biosystems Engineering
- Agri-tech Engineering
- Agroecological engineering
- Mechatronics for Agroecological engineering
- Design of Eco Technologies (Ecotechdesign)
- Agricultural Engineering
- Agroecological engineering
- Biosystems Engineering and Robotics
- Biosystems Engineering and Mechatronics

Studiju programmas izveidē dalību ņēma arī ārējais eksperts Kestutis Navickas no Vitautas Magnus Universitātes Lauksaimniecības akadēmijas. Viņa rekomendācijas tika ņemtas vērā un izmainīts kursa “Pētījumu metodoloģija biosistēmu mašīnērijā” saturs, ietverot tajā, kopējās nostādnes, un skaidrojumu par biosistēmu pieeju mašīnērijā un tehnoloģijās. Šajā kursā tiks izskaidrota studiju programmas “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” koncepcija. Katra specializētā kursa ievaddaļā sākotnēji tiks apskatītas konkrētās biosistēmas īpatnības, bet pēc tam tikai mašīnērija un tehnoloģijas. Sekojot eksperta ieteikumiem, tika apvienoti 10 studiju kursi, pārejot no 2KP uz 4KP, tā samazinot studiju kursu un eksāmenu skaitu vienā semestrī. Programmas ietvaros ir ietverta biosistēmas daļa, kas akcentē dabas saudzēšanu un resursu ilgtspējīgu izmantošanu.

Ierobežotā studiju laika dēļ prakses netiek organizētas, taču ir paredzētas mācību ekskursijas uz uzņēmumiem un vieslekcijas un semināri piedaloties praktiķiem.

Studiju plāna veidošanā tika iesaistīti fakultātes visu piecu TF institūtu mācībspēki, arī Ulbrokas zinātnes centra speciālisti. Citu fakultāšu mācībspēki (Informāciju tehnoloģiju fakultātes, Lauksaimniecības fakultātes, Pārtikas tehnoloģiju fakultātes, Mežu fakultātes) tika piesaistīti speciālo studiju kursu izstrādāšanā (piemēram, matemātika, fizika, ķīmija, lauksaimniecības pamati, uzņēmējdarbība u.c.). Studiju programmas veidošanā tika iesaistīti arī fakultātes studējošo pašpārvaldes pārstāvji, fakultātes absolventi un darba devēju pārstāvji.

Studējošie kopumā izteica pozitīvu attieksmi par jauno studiju programmu Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas. Tika norādīti arī trūkumi, piemēram prakses neesamība, pārāk vispārīga. Taču bija arī pretēji viedokļi, un studenti izteicās, ka varētu iztikt arī ar mācību ekskursijām un vairāk praktiskajām nodarbībām. Studentu atsauksmes var skatīt pielikumā.

Kā neatkarīgs studiju programmas eksperts tika piesaistīts Renārs Vītols SIA Temeso valdes loceklis, kurš veica ekspertīzi arī citām TF šī virziena programmām, tādām, kā Lauksaimniecības inženierzinātne, Mašīnu projektēšana un ražošana un Lietišķā enerģētika. Renāram Vītolam ir priekšstats par TF rīcībā esošajām mācību laboratorijām, mācībspēkiem un

universitāti kopumā, tai skaitā administratīvo aparātu. Ekspertīzēs tika iesaistīti arī šo jomu profesionāļi, tai skaitā Tehniskās fakultātes beidzēji, kuri ņemot vērā iegūto darba pieredzi, varēja izgaismot arī studiju procesa vājās vietas. Viņa atsauksme par jauno studiju programmu biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas, redzama zemāk tekstā.

**Atsauksme par
LLU izstrādāto akadēmisko augstākās izglītības
bakalauru studiju programmu
Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas (kods 43525)**

Studiju programmas atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam.

Studiju programma atbilst valsts akadēmiskās izglītības standartam.

Programmas aktualitāte un lietderība tautsaimniecības attīstībai.

Programma ir aktuāla un lietderīga tautsaimniecības attīstībai. Kā būtisku kritēriju tam varam norādīt ne tikai starptautiskās tendences, kurās redzama nemitīga tehnikas, metožu un risinājumu dinamiskas attīstība, kas prasa vispusīgus (multi-disciplinārus) speciālistus, bet arī nacionāla līmeņa tendences. Nacionālā līmenī dažādu ražošanas nozaru uzņēmumi ir norādījuši nepieciešamību pēc speciālista, kas vienlīdz labi orientējas vairākas savstarpēji saistītās kompetencēs, piemēram, prot veikta mehānikas inženiera darbības, pārzin industriālo automātiku un orientējas vadības/ražošanas zinībās.

Programmas mērķa, uzdevumu un sasniedzamo rezultātu atbilstība.

Programmas mērķi un uzdevumi sakrīt ar paredzēto sasniedzamo rezultātu.

Programmas studiju satura raksturojums un plāna novērtējums.

Studiju saturs un plāns ir atbilstošs, lai sasniegtu aprakstītos programmas mērķus un rezultātu. Studiju saturs ir secīgs un intensīvs no apgūstamo priekšmetu apjoma viedokļa, kas veido loģisku zināšanu apguves kārtību.

LLU Tehniskās fakultātes materiālās bāzes novērtējums programmas īstenošanai.

Programmas īstenošanas norādītā materiālā bāze ir gan visaptveroša, gan specifiska un kopumā ir pietiekam studiju programmas īstenošanai. Pozitīvi uztverams ir fakts par norādīto praktisko darbu ekipējumu, kas ļaus studentam praktiski pētīt dažādus procesu un sistēmas, piemēram, dažādi pneimatikas stendi, hidraulikas stendi, robotiskās sistēmas, u.tml.

Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku novērtējums.

Studiju programmas īstenošanā iesaistīts augsta kvalifikācijas personāls. Pozitīvs aspekts ir piesaistītieielektori/viesdocenti (37% no piesaistītā personāla), kas paver iespēju studentiem iegūt plašāku un specifiskāku zināšanu klāstu.

Rīga, 04.10.2019



Renārs Vītols
Valdes loceklis
SIA TEMESO

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

Biosistēmu inženierija ir inženierzinātnes novirziens, kas apvieno tehniskās zinātnes un projektēšanu ar pielietojamām bioloģijas, apkārtējās vides un lauksaimniecības zinātnēm. Tā reprezentē lauksaimniecības inženierzinātnes attīstību, attiecinot to uz dažādākām bioloģiskām sistēmām, izņemot biomedicīnu.

Jaunā studiju programma sniegs ieguldījumu visos trīs Latvijas viedās specializācijas virzienos: ražošanas un eksporta struktūras maiņa tradicionālajās tautsaimniecības nozarēs; izaugsme nozarēs, kurās eksistē, vai ir iespējams radīt produktus un pakalpojumus ar augstu pievienoto vērtību; un nozares ar nozīmīgu horizontālo ietekmi un ieguldījumu tautsaimniecības transformācijā. Studiju programma “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” atbilst RIS3 Viedās specializācijas jomām: “Zināšanu ietilpīga bioekonomika”, “Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas”, kā arī “Viedā enerģētika”. Atbilst: 1. prioritātei – Efektīvāka pirmapstrādes produktu izmantošana augstākas pievienotās vērtības produktu ražošanai, jaunu materiālu un tehnoloģiju radīšana un pielietošanas dažādošana; 3. prioritātei – Energoefektivitātes paaugstināšana, kas ietver jaunu materiālu radīšanu, ražošanas procesu optimizāciju, tehnoloģisko jauninājumu ieviešanu, alternatīvo energoresursu izmantošanu u.c. risinājumus; 5. prioritātei – Moderna un nākotnes darba tirgus prasībām atbilstoša izglītības sistēma, kas veicina tautsaimniecības transformāciju un VSS prioritāšu īstenošanai nepieciešamo kompetenču, uzņēmējspējas un radošuma attīstību visos izglītības līmeņos; 6. prioritātei – Attīstīta zināšanu bāze (fundamentālā zinātne un zinātnes infrastruktūra) un cilvēkkapitāls zināšanu jomās, kurās Latvijai ir salīdzinošās priekšrocības un kas ir nozīmīgas tautsaimniecības transformācijas procesā; 7. prioritātei – Teritoriju esošo resursu apzināšana un specializācija, izvirzot perspektīvās ekonomiskās attīstības iespējas un virzienus, t.sk. vadošos un perspektīvos uzņēmējdarbības virzienus pašvaldības teritorijās.

Perspektīvā jaunveidotā programma būtu piedāvājama arī Latvijas jauniešiem latviešu valodā. Ekonomikas ministrija savā pārskatā prognozē 2022. gadā speciālistu ar augstāko izglītību iztrūkumu inženierzinātnēs, ražošanā un būvniecībā par 18%, bet 2030. gadā disproporciju prognozē jau 35% līmenī. Jelgavas pilsētas attīstības programmā 2014.-2020. gadam noteikts, ka pilsēta ir orientēta uz industrializācijas veicināšanu un atbalstošās infrastruktūras attīstību, pilsētā tradicionāli attīstās rūpniecība un, pateicoties kvalificēta darbspēka pieejamībai, Jelgava spēj piesaistīt jaunus rūpniecības uzņēmumus.

1. pielikumā dots studiju programmas “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” salīdzinājums ar divām ES augstskolu studiju programmām.

1.4. Studiju programmas attīstības perspektīvas

Programmas veidošanā un īstenošanā ir un varētu būt arī tālāka sadarbība ar radniecīgām fakultātēm Vitautas Magnus Universitātes Lauksaimniecības Akadēmijā (Agriculture Academy of Vytautas Magnus University) Kauņā (<https://zua.vdu.lt/en/>), Igaunijas Dzīvības zinātņu universitātē Tartu (Estonian University of Life Sciences) (<http://te.emu.ee/>), Čehijas Dzīvības zinātņu universitātē Prāgā (Czech University of Life Sciences Prague) (<https://www.tf.czu.cz/en/>) un Varšavas Dzīvības zinātņu universitātē (Warsaw University of Life Sciences) (<http://wip.sggw.pl/en/>). No šīm universitātēm tiks piesaistīti arī viesprofesori. Līdz šim sadarbība mācībspēku apmaiņā ar šīm universitātēm notiek ERASMUS programmas ietvaros. Arī pētniecības laukā ar šo universitāšu mācībspēkiem notiek aktīva sadarbība. To apliecina kopīgās publikācijas starptautiskajās zinātniskajās konferencēs (<http://www.tf.llu.lv/conference/index.php?topicID=8>).

Jaunās studiju programmas izveidē paredzams iesaistīt ārvalstu sadarbības partnerus no citām Ziemeļvalstu augstskolām arī caur NJF tīklu sadarbības attīstīšanai gan pētniecībā, gan

studijās. Ārvalstu pasniedzēji varētu labāk skaidrot jaunāko tehnoloģiju īpatnības nacionālā un ģeogrāfiskā aspektā.

2. RESURSI UN NODROŠINĀJUMS

2.1. Studiju programmas īstenošanai nepieciešamās studiju bāzes novērtējums

Jaunā studiju programma “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” ir LLU profila programma, kuras sastāvdaļas ir universitātē ietilpstošo fakultāšu kompetencē. Gan materiāli tehniskā bāze, gan intelektuālai potenciāls ir gadu gaitā veidots, lai nodrošinātu atbilstošā studiju virziena attīstību un virzienā esošu programmu kvalitatīvu realizāciju. LLU šajā studiju virzienā ietilpst tādas studiju programmas, kā Lauksaimniecības inženierzinātne, Mašīnu projektēšana un ražošana un Lietišķā enerģētika. Programmas uzsākšanai nepieciešamā materiāli tehniskā bāze ir nodrošināta. Protams, attīstoties programmai un pieaugot studentu skaitam, radīsies iespēja vēl papildināt un uzlabot studiju bāzi, paralēli uzlabojot apstākļus arī pārējām minētajām studiju programmām.

1. tabula

Studiju programmā Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas īstenošanā iesaistītās struktūrvienības

Nr. P. K.	Struktūrvienības nosaukums	Fakultāte	Uzdevumi programmas īstenošanā
1.	Matemātikas katedra	ITF	Katedras mācībspēki, izmantojot tās infrastruktūru, nodrošinās programmas 4 kursu īstenošanu: Inženiermatemātika I – 2 KP Inženiermatemātika II – 2 KP Inženiermatemātika III – 2 KP Inženiermatemātika IV – 2 KP
2.	Fizikas katedra	ITF	Katedras mācībspēki, izmantojot tās infrastruktūru, nodrošinās programmas 3 kursu īstenošanu: Fizika inženieriem I – 2 KP Fizika inženieriem II – 2 KP Fizika inženieriem III – 2 KP
3.	Datoru sistēmu katedra	ITF	Iegultā programmēšana inženieriem – 4 KP
4.	Ķīmijas katedra	PTF	Katedras mācībspēki, izmantojot tās infrastruktūru, nodrošinās programmas 1 kursa īstenošanu: Ķīmija – 2 KP
5.	Pārtikas tehnoloģijas katedra	PTF	Katedras mācībspēki, izmantojot tās infrastruktūru, nodrošinās programmas 1 kursa īstenošanu: Pārtikas tehnoloģijas un iekārtas – 4 KP

Nr. P. K.	Struktūrvienības nosaukums	Fakultāte	Uzdevumi programmas īstenošanā
6.	Spēkratu institūts	TF	Institūta mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 7 kursu īstenošanu: Inženiergrafika ar AutoCad – 4 KP Mērīšanas tehnika un tolerances – 2 KP Materiāli un materiālu apstrāde – 4 KP Ražošanas tehnoloģijas un kvalitātes vadība – 4 KP Pētījumu metodoloģija biosistēmu mašīnērijā – 4 KP Spēkratu tehnoloģijas un mobilie roboti – 4 KP Mašīnbūves tehnoloģijas – 4 KP
7.	Mehānikas institūts	TF	Institūta mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 6 kursu īstenošanu: Datoizētā projektēšana ar SolidWorks – 4 KP Lietišķā mehānika – 8 KP Hidraulika un pneimatika IB – 2 KP Hidraulika un pneimatika IIB – 2 KP Mehatronika – 4 KP Dinamisku sistēmu modelēšana – 4 KP
8.	Enerģētikas institūts	TF	Institūta mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 8 kursu īstenošanu: Elektrotehnika un elektronika I – 2 KP Elektrotehnika un elektronika II – 2 KP Siltumtehnika – 4 KP Industriālā automatizācija – 4 KP Atjaunojamā enerģija un enerģijas ekonomija – 4 KP Mikrokontrolleru vadības sistēmu projektēšana – 2 KP
9.	Datoru sistēmu katedra	ITF	Iegultā programmēšana inženieriem – 4 KP Mikrokontrolleru vadības sistēmu projektēšana – 2 KP
10.	Uzņēmējdarbības un vadībzinātnes institūts	ESAF	Uzņēmējdarbība inženieriem – 2 KP
11.	Lauksaimniecības tehnikas institūts	TF	Institūta mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 2 kursu īstenošanu: Lauksaimniecības tehnoloģijas un mašīnas I – 2 KP

Nr. P. K.	Struktūrvienības nosaukums	Fakultāte	Uzdevumi programmas īstenošanā
			Lauksaimniecības tehnoloģijas un mašīnas II – 2 KP
12.	Izglītības un mājsaimniecības institūts	TF	Institūta mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 1 kursa īstenošanu: Inženierpsiholoģija – 2 KP
13.	Meža izmantošanas katedra	MF	Katedras mācībspēki, izmantojot tās infrastruktūru, nodrošinās programmas 1 kursa īstenošanu: Darba un civilā aizsardzība – 2 KP
14.	Kokapstrādes katedra	MF	Katedras mācībspēki, izmantojot tās infrastruktūru, nodrošinās programmas 1 kursa īstenošanu: Kokapstrādes tehnoloģijas un iekārtas – 4 KP
15.	Vides un ūdenssaimniecības katedra	VBF	Katedras mācībspēki, izmantojot tās infrastruktūru, nodrošinās programmas 2 kursu īstenošanu: Ekoloģija un vides aizsardzība – 2 KP Atkritumu saimniecība – 2 KP
16.	Valodu centrs		Valodu centra mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 1 kursa īstenošanu: Latviešu valoda – 4 KP
17.	Augsnes un augu zinātņu institūts	LF	Institūta mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 3 kursu īstenošanu: Laukkopības pamati – 2 KP Integrētā un bioloģiskā lauksaimniecība – 2 KP Integrētā un bioloģiskā dārzkopība – 2 KP
18.	Dzīvnieku zinātņu institūts	LF	Institūta mācībspēki, izmantojot tā infrastruktūru, nodrošinās programmas 2 kursu īstenošanu: Lopkopības pamati – 2 KP Bioloģiskā lopkopība – 2 KP
19.	Uzņēmējdarbības un vadzinības institūts	ESAF	Uzņēmējdarbība inženieriem – 2 KP

2.2. Informatīvās un metodiskās bāzes novērtējums

Visiem studentiem un mācībspēkiem LLU informatīvajā sistēmā (turpmāk tekstā - LLU IS) ieejot ar savu lietotājkontu ir pieejamas e-grāmatu datubāzes Taylor & Francis Group CRC Press un EBSCO eBook Academic Collection e-grāmatas un e-žurnālu datubāzes EBSCO datubāzes, ScienceDirect journals un Wiley Online Journals.

Lai atvieglotu studijas, ir izveidots studiju kursu reģistrs, kurā studenti var iepazīties ar studiju kursu aprakstiem, iegūt informāciju par kursu apguvi, vērtēšanas prasībām <https://lais.llu.lv/pls/pub/kursi.startup?l=1>. Studiju procesā mācībspēki plaši izmanto LLU e-

studiju sistēmu, kurā tiek ievietoti studiju materiāli, organizēti testi, mājas darbu iesniegšana u.c. LLU IS katrs studējošais, izmantojot savu lietotājkontu, var sekot līdzi savam studiju progresam.

LLU Fundamentālā bibliotēka nodrošina plašas iespējas iegūt zinātnisko literatūru. Viens no galvenajiem bibliotēkas uzdevumiem ir maksimāli koncentrēt bibliotēkas krājumā visus Latvijā un iespēju robežās arī ārvalstīs izdotos izdevumus augkopības, dārzkopības, lauksaimniecības ekonomikas, dabas zinātnes, lauksaimniecības tehnikas, lopkopības, veterinārmedicīnas, pārtikas rūpniecības un uzturzinātnes, mājturības, kokapstrādes, mežsaimniecības u. c. jautājumos. Bibliotēkas krājumā lielā skaitā ir dabas zinātņu, tehnikas un sabiedrisko zinātņu izdevumi. Ir iespēja izmantot starpbibliotēku abonementa pakalpojumus.

Nozaru izdevumi studijām un pētniecības darbam ir pieejami Abonementā, Mācību literatūras abonementā, Lasītavā, Apvienoto Nāciju Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas depoībibliotēkā. Faktogrāfiskas un bibliogrāfiskas uzzīņas par dažādiem ar lauksaimniecību un citām nozarēm saistītiem jautājumiem iespējams saņemt Bibliogrāfiskās informācijas nodaļā.

Mācībspēki un tiek informēti par datubāzēm, kurām pieeja tiek piešķirta uz laiku. Ir izveidotas arī mācībspēku publikāciju un promocijas darbu datu bāzes. Bibliotēkas darbinieki sniedz konsultācijas par aktualitātēm, kā arī konsultē studējošos zinātniskās informācijas meklēšanā.

LLU informatīvā un metodiskā bāze ir detalizēta, pārskatāma, un strukturēta tā, lai studenti ātri varētu iegūt visu ar studijām saistīto informāciju, e-studiju vidē iepazītos ar studiju kursu materiāliem un prasībām studiju kursu apgūvē, kā arī LLU fundamentālā bibliotēka nodrošina studentus ar ļoti plašu mācību un zinātniskās literatūras klāstu un pieeju daudzveidīgām datu bāzēm.

2.3. Informācija par finansiālo bāzi

Bakalaura studiju programmā “Biosistēmu mašinērija un tehnoloģijas” sākotnēji plānots uzņemt 10 studējošos. Šāds studiju vietu skaits ir optimāls, lai nodrošinātu kvalitatīvu studiju procesu.

Esošo programmu īstenošanas laikā ir izveidota gan materiāltehniskā, gan finansiālā bāze. Studiju programmas finansējuma bāze tiek plānota:

- No studiju maksas ieņēmumiem, realizējot bakalaura studijas angļu valodā ārvalstu studējošajiem. Precīzā studiju maksa attiecīgajam studiju gadam tiks noteikta pēc studiju programmas licencēšanas, bet provizorisks tā varētu būt ~3000 EUR.

Lielāks studējošo skaits ir saimnieciski izdevīgāks, jo samazina faktiskos izdevumus uz 1 studentu (vienlaikus tiek izmantota kopīgā infrastruktūra, kā arī pedagoga atalgojums attiecināms uz katru studentu). Tas ir ļoti būtiski, ņemot vērā, ka valsts finansējums augstākajai izglītībai ir nepietiekams.

Studiju programmas īstenošanai plānotais finansējums gadā:

Finansējuma avoti:

Maksas studijas - 30000 EUR (10 ārvalstu studējošie x 3000 EUR studiju maksa gadā)

Studiju programmas izmaksu sadalījums:

Ieņēmumi no maksas studijām:

- Darba algas mācībspēkiem, palīgpersonālam u.c.(60%)
- Uzturēšanas un studiju procesa nodrošināšanas izdevumi (40%)

2.4. Materiāltehniskās bāzes novērtējums

LLU Tehniskajā fakultātē tiek īstenotas radnieciskas studiju programmas (Lauksaimniecības inženierzinātne, Mašīnu projektēšana un ražošana, Lietišķā enerģētika), kuru darbībai gadu laikā ir sagādāta materiāli tehniskā bāze, laboratorijas iekārtas, datorklases un programmatūras, kas tiks izmantotas arī programmas “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas īstenošanai”.

2. tabula

Studiju programmas Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas īstenošanai nepieciešamā materiālā bāze

Nr.	Struktūrvienība	Fakultāte	Nosaukums	Raksturojums
1.	Ķīmijas katedra	PTF	263. aud. - Multimediju projektors, galdi, krēsli	Lekcijām
2.	Ķīmijas katedra	PTF	171. telpa - Multimediju projektors; ķīmijas trauki un aprīkojums, kas nepieciešams pilnvērtīgu laboratorijas darbu izpildei, krēsli, galdi	Laboratorijas darbiem
3.	Spēkratu institūts	TF	102., 124., 124A. Mācību darbnīcas - Komplekts ietver visu demonstrēšanas aprīkojumu: ekrāns, projektors, dators; Universālā virpa TL-1 ar aprīkojumu (124 telpa); Universālā frēzmašīna TM-1 ar aprīkojumu (102 telpa); Apstrādes centrs, CNC frēzmašīna VF-1 (123A telpa); CNC virpa ST-10 (124 telpa); Virpa metālam 1A62, 1K62 (102 telpa).	Praktiskiem darbiem
4.	Spēkratu institūts	TF	216. telpa. Programmatūra MASTERCAM. CNC simulatori.	Praktiskiem darbiem
5.	Spēkratu institūts	TF	233. telpa. CNC simulācijas programma FANUC. CNC vadības procesu un režīmu eksperimentālās izpētes iekārta.	Praktiskiem darbiem
6.	Spēkratu institūts	TF	225. telpa. Spēkratu uzbūves laboratorijas komplekts.	Praktiskiem darbiem
7.	Spēkratu institūts	TF	207. telpa. Virsmas raupjumu mērītājs. Indikatoru komplekti.	Praktiskiem darbiem

Nr.	Struktūrvienība	Fakultāte	Nosaukums	Raksturojums
8.	Spēkratu institūts	TF	137. telpa. Traktors laboratorijas darbiem Claas Ares 557 ATX Traktors CASE IH farmall U Pro 115. Elektromobiļa motora vadības kontrolieris Curtis Instruments 1238-6501	Laboratorijas darbiem
9.	Spēkratu institūts	TF	202. telpa. Rocwell cietības noteikšanas iekārta ar rezerves aprīkojumu. Cietības noteikšanas iekārta pēc LEEB ar ārējo trieciena mehānismu. Vickers-Knoop cietības noteikšanas iekārta ar papildaprīkojumu. Brinell cietības noteikšanas iekārta ar rezerves aprīkojumu.	Laboratorijas darbiem
10.	Mehānikas institūts	TF	408., 527. datorklases - Datorklases ar specializētām programmatūrām AutoCad, SolidWorks, Kisoft, Matlab, MathCad. Portatīvais dators aprīkots ar programmatūrām AutoCad un SolidWorks, galdi, krēsli, multimedija projektor.	Laboratorijas darbiem
11.	Mehānikas institūts	TF	403. un 429. auditorijas - multimedij, galdi, krēsli	Lekcijām
12.	Mehānikas institūts	TF	402. telpa. Dinamikas laboratorija. Vibrāciju mērītāja komplekts Scheck Smart Balancer ar piederumiem.	laboratorijas darbiem
13.	Mehānikas institūts	TF	111. telpa. Materiālu pretestības laboratorija. Materiālu pārbaude iekārta CDMU-30. Laboratorijas iekārtas materiālu īpašību izpētei.	laboratorijas darbiem
14.	Mehānikas institūts	TF	405. telpa – Datorizētās mērīšanas laboratorija Materiālu stiprības pārbaudes iekārta INSTRON 5969 – 50kN;	laboratorijas darbiem

Nr.	Struktūrvienība	Fakultāte	Nosaukums	Raksturojums
			Digitālais mikroskops KEYENCE VHX. Datorprogramma Multisim. Sensori, mērpārveidotāji, tenzorezistoru rozetes.	
15.	Mehānikas institūts		407. telpa. – Mašīnu elementu laboratorija. Saasotības mērītājs SKF. Modeļi un mehānismi mašīnu elementu izpētei.	laboratorijas darbiem
16.	Mehānikas institūts	TF	426., 427. Hidrauliskās piedziņas apmācības stends FESTO. Pneimatikas apmācības stends FESTO. Pneumatiskais apmācības stends (manipulators) SMC. Hidrauliskais slogotājs BOSH Rexrot. Laboratorijas iekārtas hidraulikas pamatu apmācībai. Modeļi un griezumī hidraulisko komponentu izpētei. Diagnostikas komplekts.	laboratorijas darbiem
17.	Mehānikas institūts	TF	512. telpa - Mehatronikas laboratorija. Mehatroniskā moduļu veida darbstaciju komplekts FESTO. Trīs koordinātu detaļu satveršanas, pārvietošanas sistēma. Mobilais robots ar aprīkojumu. Dinamisko sistēmu modelēšanas mācību laboratorijas aprīkojums.	Lekcijām un laboratorijas darbiem
18.	Enerģētikas institūts	TF	304. auditorija – Multimedija projektors – pārnēsājamais, galdi, krēsli	lekcijām
19.	Enerģētikas institūts	TF	319. laboratorija – Projektors, multimedij, laboratorijas darbu stendi, krēsli, galdi	laboratorijas darbiem
20.	Enerģētikas institūts	TF	516.telpa - Alternatīvās enerģētikas laboratorija. Ūdeņraža ieguves mācību stends. Interaktīvā tāfele, portatīvais dators, 6 stacionārie datori studentiem, galdi, krēsli	laboratorijas darbiem
21.	Enerģētikas institūts	TF	534. telpa – Siltumprocesu laboratorija	laboratorijas darbiem

Nr.	Struktūrvienība	Fakultāte	Nosaukums	Raksturojums
			Siltumsūkņu stendi Hilton – 2 gab. Siltumvadīšanas noteikšanas stends. Siltuma konvekcijas pētīšanas stends. Siltuma starošanas pētīšanas stends. Kalorimetrs – siltumspējas noteikšanai.	
22.	Lauksaimniecības tehnikas institūts	TF	Lauksaimniecības mašīnas. Lauksaimniecības un lopkopības mašīnu mezglu modeļi.	
23.	Meža izmantošanas katedra	MF	16. aud. - Multimediju projektors, dators, skaļruņi filmu demonstrēšanai; ekrāns, tāfele, galdi, krēsli	lekcijām (140 sēdvietas)
24.	Meža izmantošanas katedra	MF	15.aud. - Multimediju projektors, dators, skaļruņi filmu demonstrēšanai, Mērinstrumentu komplekts darba un civilās aizsardzības praktisko darbu veikšanai.	praktiskiem darbiem (30 darba vietas)
25.	Kokapstrādes katedra	MF	207. aud., Mācību darbnīcas - Komplekts ietver visu demonstrēšanas aprīkojumu: ekrāns, projektors, datori, galdi, krēsli; Iekārtas- lāzergriešana, gravēšana, pirmsapstrādes formātripmašīna, līmēšanas hidrauliskā prese, slīpmašīna, vakuumprese, maliņu aplīmēšanas iekārta, CNC frēzmašīna, horizontālā urbmašīna	Lekcijām 30 vietas), praktiskajiem darbiem
26.	Vides un ūdenssaimniecības katedra	VBF	Prof. P.Bušmaņa auditorija - Multimedija iekārta un interneta pieslēgums, skaņas nodrošināšanas iespēja, portatīvais dators; galdi, krēsli	Lekcijām, praktiskiem darbiem

3. STUDIJU SATURS UN ĪSTENOŠANAS MEHĀNISMS

3.1. Studiju programmas satura raksturojums

Bakalaura studiju programma „Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” atbilst „Augstskolu likuma” prasībām (2.pielikums). Studiju programmas plānotais īstenošanas ilgums ir 3 gadi. Studijas sastāv no obligātās daļas 84 KP (ne mazāk kā 50 KP), ierobežotās izvēles

daļas 28 KP (ne mazāk, kā 20 KP) (3.pielikums). Pilna laika studijās 40 % no bakalaura studiju programmas apjoma veido kontaktstundas. Bakalaura studiju programmas obligātajā daļā un ierobežotās izvēles daļā ietverti attiecīgās zinātņu nozares un apakšnozares pamatnostādnes, principi, struktūra un metodoloģija (vairāk nekā 25 kredītpunkti), zinātņu nozares vai apakšnozares attīstības vēsture un aktuālās problēmas (vairāk, kā 10 kredītpunktu apjomā), kā arī zinātņu nozares vai apakšnozares raksturojums un problēmas starpnozaru aspektā (vairāk nekā 15 kredītpunktu apjomā). Atbilstoši vides aizsardzības likumam un civilās aizsardzības likumam programmā iekļauti kursi Ekoloģija un vide aizsardzība, kā arī Darba un civilā aizsardzība. Atbilstoši izglītības likumam studiju programmā iekļauta Latviešu valoda 4 KP apjomā.

Studiju kursu rezultātu kartējumā var izsekot studiju programmas rezultātu un atsevišķo studiju kursu rezultātu sasaisti..

Studiju programmas satura raksturojuma pielikumi:

1. Atbilstība valsts izglītības standartam – 2. pielikums;
2. Studiju programmas plāns – 3. pielikums (atsevišķs fails);
3. Studiju kursu/moduļu apraksti – 4. pielikums (atsevišķs fails);
4. Studiju kursu/moduļu kartējums – 5. pielikums (atsevišķs fails)s.

3.2. Studiju programmas īstenošanas mehānisma novērtējums

LLU pieeja studentu apmācībai ir vērsta uz studentu, kā personību, kas attīsta savas spējas un talantu. Papildus, zemāk aprakstītajām, skaidri noteiktajām prasībām un vērtēšanas kritērijiem, studentam tiek dotas iespējas papildināt, dažādot un specializēt iegūstamās zināšanas atkarībā no indivīda vēlmes savas zināšanas padziļināt sev vēlamā virzienā, bieži vien starpdisciplinārā jomā.

Studiju pamatprincipi, organizēšana, studiju process, vērtēšanas vispārējie principi ir noteikti LLU Studiju nolikumā

https://www.llu.lv/sites/default/files/201905/Studiju_nolikums_2015_2019_groz%C4%ABts09052019.pdf

Studiju process sastāv no kontaktnodarbībām un patstāvīgām studijām, kuru rezultāta studentam ir jāveic noteikts darba apjoms, kurš tiek vērtēts. Studiju procesā tiek izmantota e-studiju sistēma. Studiju rezultāti tiek vērtēti individuāli. Informācija par katra studiju kursu apguves nosacījumiem un vērtēšanas kritērijiem ir iekļauta studiju kursu programmās, kuras ir pieejamas LLU mājaslapā.

3.3. Studiju programmas kvalitātes vadības sistēmas nodrošināšana

LLU ir izveidota kvalitātes vadības sistēma, kas ir vērsta uz izcilību. Kopš 2016. gada LLU ir saņēmusi Investor in Excelent sertifikātu un veic pastāvīgas darbības kvalitātes nodrošināšanā un pilnveidošanā. Kvalitātes vadības sistēmas apraksts un nodrošināšanas plāns pieejams: https://www.llu.lv/sites/default/files/2016-10/KV_cepure_4_1.pdf

Atbilstoši šai sistēmai ir izveidota LLU iekšējo dokumentu struktūra un hierarhija, kā arī procesu vadības un pārraudzības sistēma. Šajā sistēmā 19 galvenie procesi ir sadalīti 3 grupās – Vadības procesi, pamatdarbības procesi un atbalsta procesi. Pie pamatdarbības procesiem viens no svarīgākiem uzdevumiem ir studiju procesa nodrošināšana. Atbalsta pasākumi – finansējuma nodrošināšana, dokumentu sagatavošana, akadēmiskā personāla attīstības politikas izstrāde, fundamentālās bibliotēkas uzturēšana u.c. Savukārt vadības līmenī notiek studiju procesa kvalitātes analīze, stratēģiskā plānošana, lēmumu pieņemšana par turpmākajām darbībām.

Studiju procesa kvalitātes uzlabošanas nodrošināšanas stratēģija tiek īstenota ar sekojošiem pasākumiem: atbilstoši LLU attīstības stratēģijai regulāri tiek izvērtētas LLU specializācijas zinātnes nozares un apakšnozares, prioritārie pētniecības virzieni un pētniecības tēmas, kā arī studiju programmas; studiju process katru gadu tiek izvērtēts, fiksētas nepieciešamās izmaiņas studiju plānos un īstenošanas procesā, apkopoti zinātniskās un studiju metodiskās darbības kvalitatīvie un kvantitatīvie rezultāti un citi studiju programmu raksturojošie rādītāji, kas tiek atspoguļoti ikgadējos studiju virzienu pārskatos, kuri tiek publicēti LLU mājas lapā; atbilstoši valsts normatīvajiem dokumentiem periodiski tiek veikta studiju virzienu akreditācija.

Galvenie studiju darba vērtēšanas kritēriji ir atspoguļoti LLU Studiju nolikumā. Katra studiju kursa aprakstā (programmā) ir minēts veicamā darba apraksts, sasniedzamie kursa rezultāti, prasības kredītpunktu ieguvei un vērtēšanas kritēriji. Zinātniskā darbība tiek vērtēta pēc ziņojumiem konferencēs un publikāciju līmeņa. Normatīvie dokumenti, kas saistīti ar kvalitātes nodrošināšanu uzskaitīti 2. pielikumā.

6. pielikumā dota studiju programmas atbilstības analīze Standartu un vadlīniju kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļai.

3.4. Studiju programmas izstrādē iesaistītās puses

Daļa no informācijas par studiju programmas Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas izstrādes procesā iesaistītajām pusēm un gūtajām atziņām, atspoguļota 1.2. nodaļā.

Darba devēji un jomas eksperti ļoti pozitīvi vērtē to, ka kopējosursos studentiem tiek pasniegtas zināšanas no atšķirīgiem, bet inženierim fundamentāli svarīgiem jautājumiem – metālu apstrādes tehnoloģija, projektēšana un automatizācija. Tas saskan ar nozares pārstāvju vajadzību pēc darbiniekiem ar vispārēju izpratni par palša spektra jautājumiem, t.i., no mehānikas un mašīnu elementiem līdz elektronikai, elektrotehnikai un automatizācijai.

Tiks ņemti vērā arī norādījumi par to, lai kursu saturu veidotu tā, lai praktiskos darbos studentiem būtu grupu darbi, kas veicinātu savstarpējo studentu sadarbību un komunikācijas spēju attīstību. To varētu darīt, piemēram, kursa darbus liekot izstrādāt pāri. Komunikācijas prasme uzrādās kā ļoti būtisks aspekts darba vidē. Uzņēmumi sagaida, ka jaunais speciālists prātīs komunicēt ar kolektīva biedriem, argumentēt un diskutēt par savām un citu idejām.

Eksperti iesaka pievērst uzmanību, lai runājot par kokrētu tēmu, piemēram, lauksaimniecības tehniku studentam būtu arī zināšanas par agronomijas daļu, kas saistās ar konkrēto tehniku – biosistēmas pieeja.

Programmu izstrādājot esam ņēmuši vērā arī ieteikumus apvienot studiju kursus Tēlotāja ģeometrija un inženiergrafika. Jaunajā priekšmetā iepazīstināt ar rasēšanas principiem, noteikumiem un standartiem, bet lielāko daļu veltīt datorprogrammu AutoCad (pašus pamatus), vēlākajosursos uzsvāru likt uz modelēšanas lietām ar SolidWorks /Inventor, kas ļauj veikt konstrukcijas stiprības un dinamisko parametru noteikšanas datorsimulācijas.

LLU katru semestri organizē studentu aptauju par konkrētā semestra studiju kursiem. Studenti var izteikties un novērtēt gan saturu, gan metodiku, tā sniedzot mācībspēkam atgriezenisko saiti par viņa darbību. Tāpat LLU studiju programmu direktori tradicionāli uztur kontaktus ar programmas absolventiem, tā iegūstot informāciju par aktuālo un maināmo studiju kursos un programmā kopumā. Studiju programmu absolventi tiek iesaistīti Valsts eksāmenu komisijās un Maģistru eksāmenu komisijās, kur izsaka savu viedokli par noslēguma darbiem un to kvalitāti.

Tāpat plānots uzturēt dialogu ar darba devēju pārstāvjiem, piemēram, Mašīnbūves un metālapstrādes asociācijas padomes priekšsēdētāju Vilni Rantiņu. Tāpat Tehnisko fakultāti atbalsta daudzi individuālie uzņēmumi, kuru darbinieki ir TF absolventi. Sarunās ar viņiem izgaismojās speciālistu stiprās un vājās puses.

4. MĀCĪBSPĒKI

4.1. Studiju programmas īstenošanā iesaistītie mācībspēki

Studiju programmas īstenošanā iesaistītais akadēmiskais personāls ir ar augstu kvalifikāciju – 63 % ar doktora zinātnisko grādu un 37 % ar maģistra grādu. Studiju programmas īstenošanā iesaistītais akadēmiskais personāls ir apkopots 7. pielikumā (atsevišķs fails) un kopsavilkums 3. tabulā.

8. pielikumā apkopoti dati par akadēmiskā personāla publikācijām (atsevišķs fails).

Visa studiju programmas īstenošanā iesaistītā akadēmiskā personāla biogrāfijas (Curriculum vitae) pieejamas 9.pielikumā (atsevišķs fails).

3. tabula

**Akadēmiskās bakalaura studiju programmas
„Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas” akadēmiskā personāla kopsavilkums**

Amati	Skaitis	%
Profesors	7	22
Profesors (Emeritus)	1	3
Asociētais profesors	6	19
Docents	5	16
Viesdocenti	1	3
Lektors	1	3
Asistents		
Vieslektori	11	34
Viesasistenti		
Kopā	32	100
Zinātniskie un akadēmiskie grādi		
Dr. hab.	0	0
Dr.	20	63
Mg.	12	37
Kopā	32	100

4.2. Mācībspēku kvalifikācijas atbilstības normatīvo aktu noteiktajām prasībām

Atbilstoši normatīvo aktu prasībām studiju programmas realizācijā ir iesaistīti vairāk nekā 5 profesori. Programmas kursus vadīs 7 profesori un 6 asociētie profesori (3. tabula). Mācībspēki ir publicējuši pētījumus, kas tieši, vai tuvināti, saistās ar pasniedzamo studiju kursu. Lielākā daļa no mācībspēkiem jau ilgstoši pasniedz konkrēto vai līdzīgu studiju kursu latviešu valodā, daudzi arī angļu valodā Erasmus studentiem vai LLU ārzemju studentiem. Arī studenti un darba devēju pārstāvji atzina, ka LLU mācībspēki ir spējīgi un gatavi nodrošināt nepieciešamo studiju kvalitāti.

4.3. Mehānismi un procedūras mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšanai un zinātniski pētnieciskās darbības veicināšanai

Vides inženierijas zinātnes nozarē profesorus un asociētos profesorus ievēlē LLU izveidotā Vides inženierijas un enerģētikas nozares profesoru padome, kurā darbojas arī profesionālo organizāciju pārstāvji. Lai mācībspēki tiktu ievēlēti akadēmiskos amatos, starppārvēlēšanu periodos, ir jāizpilda noteiktas kvalitātes kvalifikācijas prasības, ko nosaka LLU „Nolikums par akadēmiskiem amatiem”. Viena no prasībām – reizi 6 gados jāapgūst augstākās izglītības pedagogu profesionālās pilnveides programma „Inovācijas augstskolas didaktikā”. LLU kvalifikācijas paaugstināšanai regulāri tiek piedāvāti svešvalodu kursi dažādu prasmju līmeņiem, tiek organizēti semināri u.c. pasākumi.

LLU ir ieviesta mācībspēku kvalifikācijas paaugstināšanas sistēma. Katru gadu tiek vērtētas akadēmiskā personāla zinātniskā darbība, kā arī kvalifikācijas paaugstināšanas aktivitātes, kas ietekmē arī atalgojumu. Tas motivē akadēmisko personālu piedalīties semināros,ursos, zinātniskās konferencēs.

Akadēmiskā personāla vērtēšanā ir iesaistīti arī studenti. LLU IS studentiem anonīmi 2 reizes gadā ir iespējams novērtēt mācībspēku darbu un sniegt priekšlikums tā kvalitātes uzlabošanai. Aptaujas rezultāti apkopotā veidā sistēmā ir pieejami katram mācībspēkam, katedru/institūtu vadītājiem, fakultātes dekānam un LLU vadībai.

PIELIKUMI

Salīdzinājums ar citu augstskolu/ koledžu studiju programmām

	Studiju programma “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas”	Eiropas Savienības augstskolās/ koledžās īstenotās studiju programmas	
		1.augstskolas/ koledžas studiju programma “Agricultural Engineering”	2.augstskolas/ koledžas studiju programma “Agricultural Engineering”
Augstskolas/ koledžas nosaukums	Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LV	Harper Adams universitāte, UK	Galway-Mayo Institute of Technology, UK
Studiju programmas nosaukums	Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas	Lauksaimniecības inženierzinātne (Agricultural Engineering)	Lauksaimniecības inženierzinātne (Agricultural Engineering)
Studiju ilgums	3 gadi	4 gadi	3 gadi
Apjoms	120 KP (180 ECTS)	160KP (240 ECTS)	120KP (180 ECTS)
Studiju kursu un to apjoma salīdzinājums (ECTS)	Inženiermatemātika – 12	Matemātikas rīki un metodes inženieriem (Mathematical Tools and Techniques for Engineers) – 7.5	Matemātika (Mathematics)
	Fizika inženieriem – 6	Mehānikas pamati (Fundamentals of Mechanical Science) - 15	Termodinamika (Thermodynamics)
	Ķīmija – 3		
	Inženiergrafika ar AutoCad – 6	Projektēšana (Engineering Design) – 7.5	Datorizētā projektēšana (Computer Aided Design)
	Datorizētā projektēšana ar SolidWorks – 6	Spriegumu analīze (Advanced Stress Analysis) – 7.5	Mašīnu projektēšana (Machine Design)
	Elektrotehnika un elektronika - 6	Energosistēmas (Power Systems) – 7.5	Elektrotehnika (Electrical Sciences)
	Iegultā programmēšana inženieriem - 6	Elektroniskās kontroles sistēmas (Electronic Control Systems) – 7.5	Iegultie kontroleri (Embedded Controllers)
	Mērīšanas tehnika un tolerances - 3	Mērīšanas pamati (Fundamentals of Measurement) – 7.5	
	Lietišķā mehānika - 12	Lietišķā mehānika (Applied Mechanical Science) - 15	Mašīnu mehānika un dinamika (Mechanics and Dynamics of Machines)
	Siltumtehnika - 6		Siltumtehnika (Heat Transfer)

	Studiju programma “ Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas ”	Eiropas Savienības augstskolās/ koledžās īstenotās studiju programmas	
		1.augstskolas/ koledžas studiju programma “ Agricultural Engineering ”	2.augstskolas/ koledžas studiju programma “ Agricultural Engineering ”
	Hidraulika un pneimatika - 6	Piedziņas pamati (Fundamentals of Actuation) – 7.5	Hidropiedziņa (Power Hydraulics)
	Mehatronika - 6	Mehatronisko sistēmu projektēšana un vadība (Mechatronics Design and Control) – 7.5	
	Materiāli un materiālu apstrāde - 6	Materiāli un materiālu apstrāde (Materials and Materials Processing) – 7.5	Materiālu īpašības un mehānika (Mechanics and Properties of Materials)
	Ražošanas tehnoloģijas un kvalitātes vadība - 6	Ražošana un procesa vadība (Manufacturing and Operations Management) – 7.5	Ražošanas inženierija (Manufacturing Engineering)
	Pētījumu metodoloģija biosistēmu mašīnērijā - 6		Studiju un inovāciju prasmes (Learning and Innovation Skills)
	Darba un civilā aizsardzība - 3		Drošība un likumdošana (Safety and Law)
	Ekoloģija un vides aizsardzība - 3		
	Latviešu valoda - 6		
	Lauksaimniecības tehnoloģijas un mašīnas - 6	Lauksaimniecības mašīnu projektēšana (Agricultural Machinery Design) – 7.5	
	Kokapstrādes tehnoloģijas un iekārtas - 6		
	Spēkratu tehnoloģijas un mobilie roboti - 6		
	Pārtikas tehnoloģijas un iekārtas - 6		
	Industriālā automatizācija - 6		
	Atjaunojamā enerģija un enerģijas ekonomija - 6		

	Studiju programma “Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas”	Eiropas Savienības augstskolās/ koledžās īstenotās studiju programmas	
		1.augstskolas/ koledžas studiju programma “Agricultural Engineering”	2.augstskolas/ koledžas studiju programma “Agricultural Engineering”
	Uzņēmējdarbība inženieriem - 3	Stratēģiskais menedžments (Strategic Management) – 7.5	Inženierzinātnes ir bizness (Engineering is Business)
	Inženierpsiholoģija - 3	Komunikācija inženieriem (Communication for Engineers) – 7.5	
	Dinamisku sistēmu modelēšana - 6	Problēmrisinājumi (Problem Solving) – 7.5	
	Laukkopības pamati - 3	Lauksaimnieciskā ražošana (Global Agricultural Production) – 7.5	Augsnes zinātne un barības vielu menedžments (Soil Science and Nutrient Management)
	Integrētā un bioloģiskā lauksaimniecība - 3		Lauksaimniecības tehnoloģijas (Agricultural Technology)
	Integrētā un bioloģiskā dārzkopība - 3		
	Lopkopības pamati - 3		Lopkopība un lauksaimniecība (Animal and Crop Production Science)
	Bioloģiskā lopkopība - 3		
	Atkritumu saimniecība - 3		
	Mikrokontrolleru vadības sistēmu projektēšana - 3		
	Mašīnbūves tehnoloģijas - 6	Konkurētspējīga ražošanas vadība (Competitive Production Management) – 7.5	Moderni ražošanas procesi (Advanced Manufacturing Processes)
		Eksperimentālais projekts un analīze (Experimental Design and Analysis) – 7.5	
		Grupas inženiertehniskais projekts (Group Engineering Project) – 7.5	
		Prakse (Placement year) – 67.5	Prakse (Industrial Work Placement)
Studiju rezultāti	BEng	BEng	BEng

	Studiju programma “ Biosistēmu mašīnērija un tehnoloģijas ”	Eiropas Savienības augstskolās/ koledžās īstenotās studiju programmas	
		1.augstskolas/ koledžas studiju programma “ Agricultural Engineering ”	2.augstskolas/ koledžas studiju programma “ Agricultural Engineering ”
Noslēguma pārbaudījumi	Bakalaura darbs - 15	Diplomprojekts (Honours Engineering Project) – 7.5	Diplomprojekts
Informācijas avots		https://www.harper-adams.ac.uk/courses/undergraduate/201013/agricultural-engineering	https://www.gmit.ie/mechanical-industrial-engineering/bachelor-engineering-agricultural-engineering

Studiju programmas atbilstība valsts akadēmiskās izglītības standartam

Prasības*	Standartā noteiktais	Programmas rādītāji
Studiju programmas apjoms (KP)	120 – 160 KP	120 KP
Studiju programmas īstenošanas ilgums	Studiju ilgums pilna laika studijās ir seši līdz astoņi semestri.	Seši semestri
Studiju programmas daļas un to apjoms (obligātā, ierobežotās izvēles, izvēles), t.s. noslēguma darba apjoms	Obligātā daļa - ne mazāk kā 50 KP; Ierobežotās izvēles daļa ne mazāk kā 20 KP.	Obligātā daļa 84 KP; Ierobežotās izvēles daļa ne mazāk kā 28 KP.
Kontaktstundu apjoms (%)	Pilna laika studijās ne mazāk kā 40 % no bakalaura studiju programmas apjoma (izņemot praksei, ja tāda ir noteikta, un bakalaura darba izstrādei paredzēto apjomu) veido kontaktstundas.	Pilna laika studijās 40 % no bakalaura studiju programmas apjoma veido kontaktstundas.
Obligātais saturs atbilstoši standarta prasībām	<p>Bakalaura studiju programmas obligātajā daļā un ierobežotās izvēles daļā ietver attiecīgās zinātņu nozares vai apakšnozares pamatnostādnes, principus, struktūru un metodoloģiju (ne mazāk kā 25 kredītpunkti), zinātņu nozares vai apakšnozares attīstības vēsturi un aktuālās problēmas (ne mazāk kā 10 kredītpunktu), kā arī zinātņu nozares vai apakšnozares raksturojumu un problēmas starpnozaru aspektā (ne mazāk kā 15 kredītpunktu).</p> <p>Eiropas Savienības oficiālajās valodās var īstenot studiju programmas, kuras ārvalstu studējošie apgūst Latvijā, un studiju programmas, kuras īsteno Eiropas Savienības programmu un starpvalstu līgumos paredzētās sadarbības ietvaros. Ārvalstu studējošajiem studiju kursu</p>	<p>Bakalaura studiju programmas obligātajā daļā un ierobežotās izvēles daļā ietvertas zinātnes nozares Inženierzinātnes un tehnoloģijas pamatnostādnes, principi, struktūra un metodoloģija (vairāk nekā 25 kredītpunkti):</p> <p>Inženiermatemātika – 8KP, Fizika inženieriem – 6KP, Ķīmija – 2KP, Inženiergrafika ar AutoCad – 4KP, Datoizētā projektēšana ar SolidWorks – 4KP, Elektrotehnika un elektronika – 4KP, Iegultā programmēšana inženieriem – 4KP, Mērīšanas tehnika un tolerances – 2KP, Lietišķā mehānika – 8KP, Siltumtehnika – 4KP, Hidraulika un pneimatika – 4KP, Mehatronika – 4KP, Materiāli un materiālu apstrāde – 4KP, Ražošanas tehnoloģijas un kvalitātes vadība – 4KP, Pētījumu metodoloģija biosistēmu mašīnērijā – 4KP, Lauksaimniecības tehnoloģijas un mašīnas – 4KP, Kokapstrādes tehnoloģijas un iekārtas – 4KP, Spēkratu tehnoloģijas un mobilie roboti – 4KP, Pārtikas tehnoloģijas un iekārtas – 4KP, Industriālā</p>

Prasības*	Standartā noteiktais	Programmas rādītāji
	obligātajā apjomā iekļaujama valsts valodas apguve, ja studijas Latvijā ir paredzamas ilgāk par sešiem mēnešiem vai pārsniedz 20 kredītpunktus	<p>automatizācija – 4KP, Atjaunojamā enerģija un enerģijas ekonomija – 4KP, Dinamisku sistēmu modelēšana – 4KP.</p> <p>Programmā ietverta zinātņu nozares vai apakšnozares attīstības vēsture un aktuālās problēmas (vairāk nekā 10 kredītpunkti):</p> <p>Inženiermatemātika – 8KP, Fizika inženieriem – 6KP, Ķīmija – 2KP, Inženiergrafika ar AutoCad – 4KP, Datoizētā projektēšana ar SolidWorks – 4KP, Elektrotehnika un elektronika – 4KP, Iegultā programmēšana inženieriem – 4KP, Mērīšanas tehnika un tolerances – 2KP, Lietišķā mehānika – 8KP, Siltumtehnika – 4KP, Hidraulika un pneimatika – 4KP, Mehatronika – 4KP, Materiāli un materiālu apstrāde – 4KP, Ražošanas tehnoloģijas un kvalitātes vadība – 4KP, Pētījumu metodoloģija biosistēmu mašīnērijā – 4KP, Lauksaimniecības tehnoloģijas un mašīnas – 4KP, Kokapstrādes tehnoloģijas un iekārtas – 4KP, Spēkratu tehnoloģijas un mobilie roboti – 4KP, Pārtikas tehnoloģijas un iekārtas – 4KP, Industriālā automatizācija – 4KP, Atjaunojamā enerģija un enerģijas ekonomija – 4KP, Dinamisku sistēmu modelēšana – 4KP.</p> <p>Programmā ietverts zinātņu nozares vai apakšnozares raksturojums un problēmas starpnozaru aspektā:</p> <p>Ražošanas tehnoloģijas un kvalitātes vadība – 4KP, Pētījumu metodoloģija biosistēmu mašīnērijā – 4KP, Lauksaimniecības tehnoloģijas un mašīnas – 4KP, Kokapstrādes tehnoloģijas un iekārtas – 4KP, Spēkratu tehnoloģijas un mobilie roboti – 4KP, Pārtikas tehnoloģijas un iekārtas – 4KP, Industriālā automatizācija – 4KP, Atjaunojamā enerģija un enerģijas ekonomija – 4KP</p> <p>Studiju programmā iekļauta Latviešu valoda 4 KP apjomā.</p>

Prasības*	Standartā noteiktais	Programmas rādītāji
<p>Atbilstība Vides aizsardzības likuma un Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likuma noteiktajām prasībām (neattiecas uz pirmā līmeņa profesionālās augstākās izglītības studiju programmām).</p> <p>Skaidrot, kā studiju programmas īstenošanā tiek ievērotas minimālās prasības obligātā civilās aizsardzības kursa saturam un nodarbināto civilās aizsardzības apmācības saturam.</p>	<p>Vides aizsardzības likums nosaka, ka augstskolu un koledžu visu studiju programmu obligātajā daļā jāiekļauj vides aizsardzības kurss.</p> <p>Atbilstoši Ministru kabineta noteikumiem Nr. 716 (Rīgā 2017. gada 5. decembrī) augstākās izglītības iestāde nodrošina Civilās aizsardzības kursu 1 KP apjomā.</p>	<p>Programmā iekļauti kursi:</p> <p>Ekoloģija un vides aizsardzība – 2 KP un Darba un civilā aizsardzība 2 KP apjomā.</p>
<p>Piešķiramais grāds vai profesionālā kvalifikācija vai grāds un profesionālā kvalifikācija</p>	<p>Inženierzinātņu bakalaura grāds.</p>	<p>Inženierzinātņu bakalaura grāds mašīnzinātnē.</p>
<p>Studiju programmas apguves vērtēšanas pamatprincipi un kārtība</p>	<p>Sasniedzamie studiju rezultāti definēti atbilstoši Ministru kabineta noteikumi Nr. 322 „Noteikumi par Latvijas izglītības klasifikāciju” (2017. gada 13. jūnijā). Studiju programmas apguves vērtēšanas pamatprincipi un kārtība studiju programmas īstenošanā noteikta atbilstoši Ministru kabineta noteikumiem Nr.240 „Noteikumi par valsts akadēmiskās izglītības standartu” Rīgā 2014. gada 13. maijā.</p>	<p>Atbilstoši LLU Studiju nolikumam (LLU Senāta lēmums Nr. 8 - 182 (10.06.2015.), studiju rezultātus novērtē pēc diviem rādītājiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kvalitatīvais – atzīme 10 ballu skalā atbilstoši kritērijiem (sk. tabula 10 ballu skala studiju rezultātu vērtēšanai) vai vērtējums ieskaitīts/neieskaitīts; • kvantitatīvais - kredītpunkti (KP) pēc studiju kursa apjoma. <p>Konkrētajā periodā (semestrī, studiju gadā) kārtojamie pārbaudījumi ir noteikti studiju plānā. Pārbaudījuma veids: ieskaite vai ieskaite ar atzīmi, vai eksāmens ir noteikti studiju plānā.</p>
<p>Studiju prakses raksturojums (ja piemērojams)</p>	<p>Nav obligāta.</p>	<p>Netiek īstenota programmas ietvaros.</p>

*Atbilstoši piemērojamajam valsts izglītības standartam

3. pielikums Studiju programmas plāns (atsevišķā failā).
4. pielikums – Studiju kursu apraksti (atsevišķā failā).
5. pielikums – Studiju kursu kartējums (atsevišķā failā).

6. pielikums

**Studiju programmas atbilstība Standartu un vadlīniju kvalitātes nodrošināšanai
Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļai**

Standarti un vadlīnijas kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļa	Kā studiju programmas ietvaros tiks nodrošināta ESG ievērošana
1.1. Kvalitātes nodrošināšanas politika	<p>LLU ir izveidota kvalitātes vadības sistēma, kas ir vērsta uz izcilību. Kopš 2016. gada LLU ir saņēmusi Investor in Excelent sertifikātu un veic pastāvīgas darbības kvalitātes nodrošināšanā un pilnveidošanā.</p> <p>Kvalitātes vadības sistēmas apraksts un nodrošināšanas plāns pieejams šeit https://www.llu.lv/sites/default/files/2016-10/KV_cepure_4_1.pdf</p>
1.2. Programmu izstrāde un apstiprināšana	<p>Jaunu studiju programmu izstrāde notiek saskaņā ar Senātā apstiprinātiem noteikumiem - Par studiju programmu izstrādāšanas, apstiprināšanas un maiņas noteikumiem LLU (13.03.2019 Nr. 10-5).</p> <p>Noteikumi nosaka, ka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programmu izstrādā fakultātē, izskata fakultātes metodiskajā komisijā un apstiprina fakultātes domē; 2. Izstrādāto studiju programmu izskata Studiju padomē un iesaka to apstiprināšanai Senāta; 3. Programmu un tās direktoru apstiprina Senātā, 4. Iesniedz dokumentus Akadēmiskajam informācijas centram licencēšanai; 5. Pēc licences saņemšanas notiek jaunu studentu uzņemšana programmā.
1.3. Studentcentrēta mācīšanās, pasniegšana un novērtēšana	<p>LLU pieeja studentu apmācībai ir vērsta uz studentu, kā personību, kas attīsta savas spējas un talantu. Papildus, zemāk aprakstītajām, skaidri noteiktajām prasībām un vērtēšanas kritērijiem, studentam tiek dota iespēja papildināt, dažādot un specializēt iegūstamās zināšanas atkarībā no indivīda vēlmes sevas zināšanas padziļināt sev vēlamā virzienā, bieži vien starpdisciplinārā jomā.</p> <p>Studiju pamatprincipi, organizēšana, studiju process, vērtēšanas vispārējie principi ir noteikti LLU Studiju nolikumā https://www.llu.lv/sites/default/files/2019-05/Studiju_nolikums_2015_2019_groz%C4%ABts09052019.pdf</p> <p>Studiju process sastāv no kontaktnodarībām un patstāvīgām studijām, kuru rezultāta studentam ir jāveic noteikts darba apjoms, kurš tiek vērtēts. Studiju procesā tiek izmantota E-studiju sistēma. Studiju rezultāti tiek vērtēti individuāli.</p>

Standarti un vadlīnijas kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļa	Kā studiju programmas ietvaros tiks nodrošināta ESG ievērošana
	Informācija par katra studiju kursu apguves nosacījumiem un vērtēšanas kritērijiem ir iekļauta studiju kursu programmās, kuras ir pieejamas LLU mājas lapā.
1.4. Studentu imatrikulācija, studiju gaita, kvalifikāciju atzīšana un sertifikācija	Studenti tiek imatrikulēti, pamatojoties uz uzņemšanas rezultātiem. Studijas tiek organizētas saskaņā ar LLU Studiju studiju nolikumu, kas ir apstiprināts LLU Senātā. Bakalaura grāds tiek piešķirts, pamatojoties uz Valsts eksaminācijas komisijas (VEK) lēmumu. VEK tiek veidotas un tās darbojas, pamatojoties uz LR normatīvajiem aktiem un LLU iekšējiem normatīvajiem dokumentiem.
1.5. Mācībspēki	Studiju programmā iesaistītais akadēmiskais personāls atbilstību nosaka „Augstskolu likuma” 55. pants. Zinātņu doktoru zinātniskā kvalifikāciju nosaka Ministru kabineta noteikumi Nr.391 „Profesora un asociētā profesora amata pretendenta zinātniskās un pedagoģiskās kvalifikācijas novērtēšanas kārtība” (4.09.2011.). Šie dokumenti tiek ņemti vērā, veidojot studiju programmas. Ievēlēšana akadēmiskajos amatos notiek atbilstoši LLU Nolikumam „Nolikums par akadēmiskajiem amatiem” https://www.llu.lv/sites/default/files/2016-05/8-36_Nolikums_par_akademiskajiem_amatiem.pdf
1.6. Mācību resursi un atbalsts studentiem	Studiju resursi ir atbilstoši studiju programmu īstenošanai. LLU Fundamentālā bibliotēka nodrošina plašas iespējas iegūt zinātnisko literatūru. Nozaru izdevumi studijām un pētniecības darbam ir pieejami Abonementā, Mācību literatūras abonementā, Lasītavā, Apvienoto Nāciju Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas depoizbibliotēkā. Zinātniskās literatūras meklēšanai ir pieejama meklētājprogramma LLU Primo Discovery, tiešsaistes datubāzes BIS Aleph500, LLU Fundamentālajā bibliotēkā veidotas tiešsaistes datubāzes (8 dažādas nozīmes datubāzes). Lietojot LLU IS lietotājkontu ir pieejama virkne abonētu datubāzu: CAB Abstracts; CRC Press e-grāmatas; EBSCO datubāzes; EBSCO eBook Academic Collection; ScienceDirect journals; Scopus; Web of Science u.c. LLU ir izveidota E-studiju sistēma, kur ir pieejama informācija par studiju kursiem un studiju materiāli. Pētījumu veikšanai ir pieejams zinātniskais aprīkojums, izmantojami monitoringa objekti. Studentiem ir iespēja līdzdarboties institūtos īstenotajos pētniecības projektos.
1.7. Informācijas vadība	Informācija par studijām ir publiski pieejama LLU portālā https://www.llu.lv/en/degree-programmes Katrs students savai studiju informācijai var sekot līdzi LLU Informatīvajā sistēmā (LLU IS). Dažādi LLU normatīvie dokumenti un veidlapas studējošajiem un mācībspēkiem ir pieejami LLU portālā, LLU IS un LLU iekšējā tīklā Mans LLU.

Standarti un vadlīnijas kvalitātes nodrošināšanai Eiropas augstākās izglītības telpā (ESG) 1. daļa	Kā studiju programmas ietvaros tiks nodrošināta ESG ievērošana
1.8. Sabiedrības informēšana	Aktuālā informācija par studijām un citām aktivitātēm LLU tiek regulāri publicēta LLU mājaslapā. Katru gadu LLU sagatavo statistikas informāciju par studiju procesu LLU Centrālajai statistikas pārvaldei, Izglītības un zinātnes ministrijai, kas dažādu pārskatu veidā ir pieejama sabiedrībai (https://izm.gov.lv/lv/publikācijas-un-statistika/statistika-par-izglitibu/statistika-par-augstako-izglitibu) LLU ir Komunikācijas un mārketinga centrs un Starptautiskās sadarbības centrs, kas nodarbojas ar sabiedrības informēšanu Latvijā un ārvalstīs.
1.9. Programmu apsekošana un regulāra pārbaude	Katru gadu par visām studiju programmām tiek veidoti ikgadējie pārskati, kuri tiek apstiprināti Senātā un publicēti LLU mājas lapā https://www.llu.lv/lv/studiju-un-reglamentejosie-dokumenti Reizi 6 gados notiek programmas akreditācija atbilstoši LR normatīvajiem aktiem

7. pielikums – Studiju programmas īstenošanā iesaistīto mācībspēku saraksts (atsevišķā failā).
8. pielikums – Mācībspēku publikāciju saraksts (atsevišķā failā).
9. pielikums – Mācībspēku CV (atsevišķā failā).