

**Latvijas Lauksaimniecības universitāte**

**Tehniskā fakultāte**

**Enerģētikas institūts**

# **METODISKIE NORĀDĪJUMI**

**BAKALaura DARBU IZSTRĀDĀŠANAI UN AIZSTĀVĒŠANAI**

**PROFESIONĀLĀ BAKALaura STUDIJU PROGRAMMĀ**

**„LIETIŠĶĀ ENERĢĒTIKA” (līdz 2015. g. „Lauksaimniecības enerģētika”)**

Raimunds Šeļegovskis, Andris Šnīders, Ilmārs Dukulis

## SATURS

1. Vispārīgie norādījumi .....	3
2. Darba temata izvēle .....	3
3. Darba saturs un struktūra .....	4
4. Analītiskā apraksta, teorētiskās un eksperimentālās daļas saturs .....	5
5. Darba apraksta noformēšana .....	8
6. Priekšizstāvēšana, recenzēšana un aizstāvēšana .....	11
7. Apelācija .....	13
Pielikumi .....	14
1. pielikums. Iesnieguma paraugs .....	15
2. pielikums. Titullapas noformējuma paraugs .....	16
3. pielikums. Izmantoto informācijas avotu saraksta noformēšanas paraugs .....	17
4. pielikums. Galvojuma paraugs .....	19
5. pielikums. Bakalaura darba recenzija .....	20

# 1. VISPĀRĪGIE NORĀDĪJUMI

Metodisko norādījumu mērķis ir dot iespēju studentiem savlaicīgi gūt priekšstatu par:

- bakalaura darba temata izvēli;
- darbam un tā aprakstam izvirzītajām prasībām;
- darba izstrādāšanas, apraksta noformēšanas un bakalaura darba aizstāvēšanas kārtību.

**Bakalaura darbs** ir pamatstudiju noslēguma darbs, kurā students patstāvīgi risina kādu elektroenerģētikas, siltumenerģētikas, alternatīvās enerģētikas vai energoefektivitātes problēmu. Bakalaura darbā studentam jāapliecina spējas patstāvīgi veikt enerģētikas jomā izvēlētajam tematam atbilstoša inženiertehniskā un/vai zinātniskā uzdevuma izpildi. Darba aprakstam obligāti jāsaturs temata analītiskais apskats un teorētiskā daļa.

Profesionālā bakalaura studiju programma „Lietišķā enerģētika” (līdz 2015. g. „Lauksaimniecības enerģētika”) nosaka bakalaura darba apjomu – 12 KP.

Pamatojoties uz bakalaura darba izstrādāšanas un aizstāvēšanas rezultātiem, **Valsts pārbaudījumu komisija (VPK)** studentam piešķir profesionālā bakalaura grādu inženierzinātnē un kvalifikāciju – lauksaimniecības enerģētikas inženieris.

Tiesības aizstāvēt bakalaura darbu **VPK** iegūst tie studenti, kuri atbilstoši studiju programmai nokārtojuši visus programmā paredzētos pārbaudījumus (eksāmenus un ieskaites).

## 2. DARBA TEMATA IZVĒLE

Bakalaura darba tematam jābūt aktuālam. Aktualitāti nosaka atbilstība tautsaimniecības uzdevumiem, izzinātības pakāpei un prakses prasībām. Bakalaura darbu students izvēlas enerģētikas jomā atbilstoši savām interesēm, studiju gaitā veiktajām iestrādēm un pieredzei. Bakalaura darbā iespējams risināt kādu no kursa darbos/projektos vai pētniecības darbos aizsāktajām problēmām.

Tematika saistāma ar jaunu tehnoloģiju pielietošanu, energouzņēmumu vai to daļu ražošanas tehnoloģisko procesu projektēšanu, inženiertehnisko būvju un sistēmu (piemēram, apsildes sistēmas, elektroapgādes sistēmas u.c.) un energoiekārtu vai to mezglu konstrukciju izveidi vai uzlabošanu. Darbā ieteiktajiem priekšlikumiem un izstrādēm nepieciešams ekonomiskais pamatojums un atbilstība vides un darba aizsardzības prasībām. Darbā jānovērtē iekārtu un sistēmu darbības atbilstība energoefektivitātes nosacījumiem.

Bakalaura darba tematu students izvēlas līdz Enerģētikas institūta (EI) noteiktam termiņam no EI piedāvājumiem vai arī piedāvā savu tematu. Students iesniedz temata pieteikumu (skat. paraugu 1. pielikumā) EI direktoram. Pieteikumā students norāda bakalaura darba tematu un darba vadītāju, kurš ar savu parakstu uz pieteikuma apliecina piekrišanu darbu vadīt.

### 3. DARBA SATURS UN STRUKTŪRA

Pēc bakalaura darba temata apstiprināšanas institūtā students ar vadītāju:

- saskaņo un precizē savus priekšlikumus par bakalaura darba mērķi un tā sasniegšanai izvirzītajiem uzdevumiem;
- izstrādā un saskaņo darba plānu un tā sadaļu izpildes termiņus, lai nodrošinātu nesasteigtu, vienmērīgas intensitātes bakalaura darba izstrādāšanas gaitu visā tam paredzētajā laika periodā.

Bakalaura darba apraksta daļa jāveido pēc vienotas struktūras un tai izvēlētā temata ietvaros jānodrošina loģisks, pietiekami argumentēts, konkrētā bakalaura darba mērķim un izvirzītajiem uzdevumiem atbilstošs problēmas risinājums. Aprakstā obligāti ietveramas šādas sadaļas dotajā secībā:

- titullapa;
- anotācija;
- satura rādītājs;
- ievads;
- darba analītiskā apskata, teorētiskās daļas izklāsts (ja veikti eksperimentālie pētījumi, tad arī eksperimentālās daļas izklāsts);
- secinājumi un priekšlikumi;
- izmantoto informācijas avotu saraksts;
- galvojums;
- pielikumi.

**Titullapas** noformējuma paraugs dots 2. pielikumā.

**Anotāciju** veido pēc bibliotēku katalogu anotāciju parauga. Tajā norāda sekojošu informāciju:

- darba formālo raksturojumu – darba autora uzvārdu un vārda pirmo burtu, darba nosaukumu, darba īsu raksturojumu: pilsētu, augstskolu, gadu, lappušu, attēlu, tabulu, izmantoto informācijas avotu (t.i., bibliogrāfisko nosaukumu) un pielikumu skaitu, piemēram:

**Kalniņš J. Individuālās saimniecības elektroapgādes risinājumi izmantojot atjaunojamus energoresursus: bakalaura darbs. Jelgava: LLU, 2016. 60 lpp., 24 att., 19 tab., 21 bibl. nos., 6 pielikumi.**

- atslēgas vārdu uzskaitījumu (ne vairāk kā 5);
- īsu darba aprakstu – darba mērķi, informāciju par darba struktūru un galvenos iegūtos rezultātus – darba lietišķās un/vai teorētiskās novitātes.

Anotācijas apjoms nepārsniedz 850 rakstu zīmes (ieskaitot atstarpes). To raksta latviešu valodā un vienā vai vairākās svešvalodās (katrā valodā uz atsevišķas lapas). Vienai svešvalodai ir jābūt angļu valodai. Izlasot anotāciju, jābūt skaidram, kas ir pētīts un paveikts bakalaura darbā. Virs anotācijas ir nenumurēts virsraksts „ANOTĀCIJA” atbilstoši anotācijas teksta valodai.

**Satura rādītājā** uzrāda visu nodaļu un apakšnodaļu virsrakstus un to sākuma lappušu numurus. Satura rādītājā uzrādītajiem nodaļu un apakšnodaļu virsrakstiem precīzi jāatbilst virsrakstiem tekstā. Virs satura rādītāja ir nenumurēts virsraksts „SATURS”.

**Ievadā** jāpamato darba temata izvēle un aktualitāte. Jādod īss attiecīgās problēmas apskats, analizējot stāvokli Latvijā un pasaulē, kā arī jānorāda darba mērķis un tā sasniegšanai veicamie galvenie uzdevumi. Darba mērķis jāformulē atbilstoši tematam – īsi, konkrēti un precīzi. Ievadā īsi jāraksturo, ar kādām metodēm un kādu pieeju darbā risināti mērķa sasniegšanai izvirzītie uzdevumi.

## **4. ANALĪTISKĀ APRAKSTA, TEORĒTISKĀS UN EKSPERIMENTĀLĀS DAĻAS SATURS**

Bakalaura darba apraksts satur **analītiskā apskata daļu un teorētisko daļu, kā arī, ja veikti eksperimenti, tad arī eksperimentālo daļu**, kuras veido 60 – 80% no darba kopējā apjoma. Tajās neietilpst anotācijas, satura rādītājs, ievads, izmantoto informācijas avotu saraksts un pielikumi.

Bakalaura darba **analītiskā apskata daļā** dod pētījumu objektu (iekārtu, procesu, inženiertehnisko sistēmu, energoapgādes tīklu u.tml.) struktūras tehnoloģiskos, ekonomiskos, ekoloģiskos u.c. raksturojumus. Tajā analizē ar izvēlēto pētījuma objektu saistīto problēmu loku, esošos to risinājumus, aktuālas neatrisinātas vai nepilnīgi atrisinātas problēmas. Pamato konceptuālās nostādnes ar tematu saistīto problēmu risināšanai un darba mērķi, kā arī tā sasniegšanai izvirzītos uzdevumus.

Autoram jāparāda profesionāla erudīcija problēmas apzināšanā, tās izpētē un konstruktīva risinājuma izvēlē. Jāatspoguļo problēmas risinājuma metodes, paredzamā darba novitāte un veikto risinājumu paredzamais pozitīvais rezultāts.

Bakalaura darba **teorētiskajā daļā** dod izvirzītā mērķa sasniegšanai izvirzīto uzdevumu risinājumus un to rezultātus. Teorētiskās daļas struktūru nosaka izvēlētais darba temats un tā ievirze:

- 1) ar lietišķu pielietojumu un ieviešanu konkrētā objektā;
- 2) ar analītisku izpēti un perspektīvu pielietojumu kādā enerģijas ražošanas vai izmantošanas jomā.

Teorētiskās daļas vispārējo struktūru vēlams iedalīt sekojošās sadaļās:

- 1) inženiertehniskā analīze (inženiertehniskie aprēķini, procesu matemātiskā modelēšana, procesu virtuālā simulācija un tml.);
- 2) ekonomiskā analīze.

Katras sadaļas nozīmību nosaka izvēlētajā temata veids un saturs, taču jebkurā gadījumā šīs sadaļas ir obligātas.

Teorētiskās daļas sadaļām obligāti jāsaturs inženiertehniskie un ekonomiskie aprēķini tādā apjomā un kvalitātē, kas parāda autora prasmes veikt inženiera kvalifikācijai atbilstošu inženiertehnisko un ekonomisko analīzi, kurā iegūtie rezultāti apliecina darbā piedāvātā risinājuma izmantošanas perspektīvu un lietišķo nozīmīgumu.

Tāpat šai sadaļai jāsaturs shēmas (funkcionālās, principiālās u.c.) tādā apjomā un kvalitātē, kas raksturo autora prasmes shēmu izveidē, zīmēšanā un izpratnē atbilstoši inženiera kvalifikācijas līmenim.

Ja veikti ražošanas vai eksperimentālie pētījumi, darbā jāiekļauj **ražošanas un/vai eksperimentālo pētījumu daļa**.

Tai jāsaturs veikto eksperimentu un mērījumu metodikas izklāstu, izmantoto mērierīču un to parametru raksturojumu, iegūto datu apstrādi un interpretāciju, iespējamo mērīšanas kļūdu analīzi.

Bakalaura darba nodaļu pēctecība ir savstarpēji saistīta un izriet no darba satura.

Darbā pēc noteikta izdevuma citēšanas, pieminēšanas vai noteiktas informācijas (attēli, skaitļi, formulas, apgalvojumi, slēdzieni, secinājumi utt.) izmantošanas, kuru nav ieguvis vai veidojis pats autors, obligāta ir atsauce uz pirmavotu.

Bakalaura darbā var izmantot divu veidu atsauces uz izmantotajiem informācijas avotiem – apaļajās iekavās vai kvadrātiekvavās.

Pirmajā gadījumā izmantoto informācijas avotu sarakstu kārtu alfabētiskā secībā pēc autora uzvārda vai darba nosaukuma. Saraksts ir jānumurē un jāsak ar latīņu alfabēta rakstītiem darbiem (latviešu, angļu, vācu, franču u.c. valodās), pēc tam – krievu un citās slāvu rakstības valodās. Ja uz izmantotajiem informācijas avotiem atsaucas kvadrātiekvās, šo avotu sarakstu kārtu izmantošanas secībā.

Apaļajās iekavās uzrāda izdevuma autoru(-us) vai bibliogrāfiskā izdevuma nosaukumu un publicēšanas gada skaitli, piemēram, (Ajanovic, 2011) vai (Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu un cenu noteikšanu, ražojot elektroenerģiju koģenerācijā, 2004). Ja izdevumam ir vairāk nekā trīs autori, tad, veidojot atsauci raksta tikai pirmo un pievieno **u.c.** vai tā ekvivalentu citās valodās (**et al.** latīņu alfabēta valodās, piemēram, angļiski un vāciski, vai **и др.** krieviski), piemēram, (Arvidsson et al., 2011). Ja tie paši autori vienā gadā publicējuši vairākus darbus, tad pie gada skaitļa (arī literatūras sarakstā) pievieno latīņu alfabēta burtus, piemēram, (Dukulis et al., 2009a). Ja izdevumam vai rakstam autori nav norādīti, raksta tā nosaukumu un, ja tas ir garš, tad tikai dažus vārdus un daudzpunkti, piemēram, (TOP 10 ..., 2012). Ja vienlaikus atsaucas uz vairākiem informācijas avotiem, tad starp tiem liek semikolu, piemēram, (Šnīders un Laizāns, 2007; Šeļegovskis, 2006).

Otrs atsauču noformēšanas veids – literatūras saraksta avota numura uzrādīšana kvadrātiekvās, piemēram, [3], [3; 9; 11] vai [3, 77. lpp.]. Šajā gadījumā izmantoto informācijas avotu sarakstu kārtu to izmantošanas secībā. Ja ir vispārēja atsauce uz avotu, to tekstā uzrāda ar ciparu kvadrātiekvās, kas norāda avota kārtas numuru informācijas avotu sarakstā. Ja no avota ir ņemta konkrēta informācija (citāts, formula, skaitliskā vērtība), tad kvadrātiekvās uzrāda avota un lappuses numuru, piemēram, [4, 51. lpp.].

Strādājot pie bakalaura darba, studentam ieteicams izmantot arī tos materiālus un rezultātus, kas iegūti, izstrādājot savus kursa projektus un kursa darbus, sagatavojot prakses atskaites, kā arī veicot zinātniski pētniecisko darbu, norādot atsauces uz tiem bakalaura darba konkrētajā tekstā, iekavās.

Nepublicētiem informācijas avotiem, tādiem kā kursa darbs, bakalaura darbs, maģistra darbs, uzņēmuma gada pārskats u.c. atsauces dod apraksta tekstā.

Izmantoto informācijas avotu sarakstā uzrāda visus darba sagatavošanā izmantotos publiskotos informācijas avotus. Bakalaura darbā jāizmanto **ne mazāk kā 10** informācijas avoti, kas jāuzrāda informācijas avotu sarakstā. Katra atsevišķa avota bibliogrāfiskais apraksts noformējams atbilstoši bibliogrāfisko aprakstu prasībām (paraugs dots 3. pielikumā).

**Secinājumi un priekšlikumi** rakstāmi numurētu tēžu veidā, **atbilstoši izvirzītajiem uzdevumiem, balstoties uz darbā iegūtajiem rezultātiem**. Secinājumos students novērtē darbā

sasniegtos rezultātus, to inženiertehnisko, pētniecisko, ekonomisko, ekoloģisko un sociālo nozīmi, parāda savu radošo ieguldījumu un konkrētā uzdevuma risinājuma (pētījuma) praktisko nozīmi. Secinājumos un priekšlikumos dod **tikai darba autora personīgās atziņas un spriedumus, kas veidojušies šā darba izstrādes rezultātā. Secinājumos nav iekļaujami vispārzināmu atziņu formulējumi, kā arī nav pieļaujami citāti no citu autoru darbiem, normatīvajiem aktiem vai ar darbu nesaistītas atziņas.** Par katru no darba uzdevumiem jābūt vismaz vienam secinājumam.

**Galvojumā** autors apliecina, ka bakalaura darbs ir izpildīts patstāvīgi (piemērs dots 4. pielikumā).

**Pielikumi** pievienojami darba beigās pēc nepieciešamības. Pielikumos ievieto materiālus, kas saistīti ar papildinformāciju, piemēram, tehnisko datu un statistikas tabulas, instrukcijas, likumu panti, fotoattēli u.c. Tā ir informācija, kas labāk palīdz izprast darbā iegūtos rezultātus. Pielikumiem jābūt ar nosaukumiem, tos numurē un tekstā uz tiem dod atsauces, piemēram, „1. pielikumā pievienoti dati par...” vai „(skat. 1. pielikumu)”.

**Pielikumu lappuses neiekļauj kopējā darba lappušu skaitā.**

## 5. DARBA APRAKSTA NOFORMĒŠANA

Bakalaura darba apraksta tekstuālo un ilustratīvo materiālu students sagatavo valsts valodā vienā eksemplārā. Apraksta daļa izpildāma datorsalikumā, apjomā ne mazāk kā 40 lappuses uz A4 formāta (210×297 mm, 80 g m<sup>-2</sup>) balta papīra ar 12 pt izmēra rakstzīmēm (jāizvēlas viegli uztverami fonti, piemēram, *Times New Roman* vai *Arial*) ar 1.5 intervālu atstarpi starp rindām, ievērojot šādas malu atkāpes: no augšas 25 mm; no apakšas 25 mm; no kreisās malas 30 mm; no labās malas 20 mm.

Pamatteksta rindkopām jābūt līdzinātām pēc abām malām (*justify*). Rindkopas pirmajai rindai veido 1 cm lielu atkāpi, lietojot formatēšanas komandas (nav pieļaujama tabulēšanas vai atstarpēšanas taustiņa lietošana, kas aprūtinātu strukturētu tekstu veidošanu).

Pamattekstā izcēlumiem drīkst lietot treknrakstu, kursīvu, pasvītrojumu, ierāmējumus u.tml., tikai šāda veida izcēlumi visā tekstā jālieto konsekventi, t.i., viena veida izcēlumu lieto viena un tā paša veida informācijai, piemēram, vārdus, kas doti angļu valodā, noformē slīprakstā jeb kursīvā (*italic*). Kā skaitļu decimālzīmi tekstā var lietot gan punktu, gan komatu, bet tai visa darba ietvaros jābūt vienādai. Nodaļu un apakšnodaļu virsrakstiem jābūt ar lielāka izmēra rakstzīmēm nekā pamattekstam: virsrakstiem – 18 pt (treknrakstā, centrā, lielie burti bez pasvītrojuma un punkta virsraksta beigās), apakšvirsrakstiem – 14 pt (treknrakstā, centrā, pirmais lielais burts, pārējie mazie bez pasvītrojuma un punkta

apakšvirsraksta beigās). Nodaļas un apakšnodaļas numurē ar arābu cipariem, apakšnodaļas numurs sastāv no nodaļas numura un apakšnodaļas kārtas numura, kas atdalīti ar punktu.

Katru nodaļu sāk jaunā lapā. Starp nodaļas virsrakstiem un apakšvirsrakstiem, kā arī apakšvirsrakstiem un tekstu lieto vienu pamatteksta rindas intervālu (t.i., ja pamatteksta rakstzīmju izmērs ir 12 pt, tad arī šis intervāls ir 12 pt). Starp lielo virsrakstu un tekstu, gadījumā, ja neseko apakšvirsraksti, lieto divu pamatteksta rindu intervālu (t.i., 24 pt). Lapas numurē pēc kārtas ar cipariem lapas apakšējās daļas centrā, ciparu izmērs un fonts kā pamattekstā. Titullapu, anotācijas un saturu nenumurē, bet kopējā lapu numerācijā ieskaita.

**Formulas** veido *Microsoft Equation* vai analogā programmā, tās rakstot atsevišķā rindā un centrējot. Starp tekstu un formulu, kā arī pēc formulas paskaidrojumiem jābūt vienam pamatteksta rindas intervālam. Formulas numurē, ja to ir vairāk par vienu. Numurus raksta apaļajās iekavās pretī formulai lappuses labajā malā. Mērvienības raksta aiz lieluma skaitliskajām vērtībām un formulu atšifrējumos, atdalot ar komatu. Formulu paskaidrojumus, simbolu atšifrējumus raksta zem formulas katru savā rindā. Numerāciju var veikt, gan grupējot pa nodaļām (piemēram, 4.1), gan lietojot vienu kopēju numerāciju darbā.

Salikto mērvienību apzīmējumus raksta vienā rindā, lietojot negatīvās pakāpes pierakstu, piemēram,  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$  (ar reizināšanas zīmi attēlojošu punktu starp mērvienībām) vai  $\text{kg m}^{-3}$  (ar tukšumzīmi starp mērvienībām).

Formulas noformējamās šādi:

$$R = \rho \frac{l}{S}, \quad (4.1)$$

kur  $R$  – elektriskā pretestība,  $\Omega$ ;

$l$  – vadītāja garums, m;

$\rho$  – īpatnējā elektriskā pretestība,  $\Omega \cdot \text{m}$ ;

$S$  – vadītāja šķērsriezuma laukums,  $\text{m}^2$ .

Katrai **tabulai** dod nosaukumu, kas raksturo tās saturu, un kārtas numuru. Tabulas nosaukumam jāizsaka tās saturs. Tabulas numurē ar arābu cipariem pa nodaļām vai vienlaidus pa visu darbu. Tabulas numuru un nosaukumu izvieto virs tabulas centrā (ar starprindu intervālu – 1 rinda), nosaukuma beigās punktu neliek. Starp iepriekšējo tekstu un tabulas numuru un virsrakstu, kā arī pēc tabulas atstāj vienu pamatteksta rindas intervālu. Tabula var turpināties arī nākamajās lappusēs. Tabulas galva jāatkārto katrā lappusē. Katrā tabulas turpinājuma lappusē norāda tabulas numuru (bez virsraksta) ar norādi „... tabulas

turpinājums” vai „... tabulas nobeigums”. Jāseko, lai lappusē bez tabulas galvas atrastos arī vismaz divas tās satura rindas.

Tabulu vērtības parasti centrē (noteikti centrē tabulas galvas rindas). Ja tabulās ir apjomīgs teksts, atbilstošajās kolonnās izmanto rindkopu līdzināšanu pie kreisās malas. Visā tabulas tekstā izmanto starprindu intervālu – 1 rinda. Tabulas kolonnu vai rindu nosaukumus nesaīsina, bet tos drīkst pārnest jaunā rindā vai pagriezt. Kolonnās pirmos vārdus raksta ar lielo burtu, ja vien nav izmantots nepārprotams pakļautais teksta strukturējums. Vienādas nozīmes skaitļiem kolonnas vai rindas ietvaros jāievēro vienāda precizitāte (vienāds zīmju skaits aiz decimālzīmes). Ja kolonnā uz leju atkārtojas tas pats skaitlis vai teksts, nedrīkst likt pēdiņas, bet skaitlis vai teksts jāatkārto. Tabulā nav ieteicams atstāt neaizpildītas šūnas. Ja kāda parādība nav novērota, šūnā liek tekstā paskaidrotu izvēlētu apzīmējumu vai īsu skaidrojošu tekstu (piemēram, „nav novērots”).

Ja visi parametri, kas ievietoti tabulā, ir ar vienādu mērvienību, tad saīsinātu mērvienības apzīmējumu var minēt tabulas virsraksta beigās aiz komata vai pieminēt tekstā. Citos gadījumos mērvienības jānorāda tabulas kolonnu vai rindu virsrakstos. Tabulās izmanto to pašu rakstzīmju fontu un izmēru, ko pamattekstā. Apjomīgās tabulās var izmantot par 1 pt mazāku rakstzīmju izmēru. Rakstzīmju izmēram visā tabulā jābūt vienādam.

Ievietojot darbā tabulas ar citu autoru vai avotu datiem, tas ir nepārprotami jānorāda atbilstošajā tekstā vai tabulas virsrakstā ar atsauci uz šo avotu. Uz katru darbā ievietoto tabulu ir jābūt atsaucei tekstā, piemēram, „2. tabulā doti dati par ...” vai „(skat. 2. tabulu)”.

Visām ilustrācijām (skicēm, zīmējumiem, shēmām, diagrammām, fotoattēliem) aprakstā ir kopējs nosaukums – **attēli**.

Attēlos ievietotais ilustratīvais materiāls papildina tekstu, atvieglo tā izpratni un darbā izklāstītā materiāla uztveri. Uz katru darbā ievietoto attēlu ir jābūt atsaucei tekstā, piemēram, „4.1. attēlā parādīts ...” vai „(skat. 4.1. att.)”.

Visus attēlus numurē ar arābu cipariem pa nodaļām vai vienlaidus pa visu darbu. Aiz numura seko attēla nosaukums un, ja nepieciešams, tā paskaidrojošais teksts (ar starprindu intervālu – 1 rinda). Attēla numuru un nosaukumu izvieto zem attēla, tos centrējot. Starp tekstu un attēlu, kā arī pēc attēla nosaukuma un paskaidrojumiem jābūt vienam pamatteksta rindas intervālam. Attēla paskaidrojošā daļa var tikt ietverta attēlā, dota aiz attēla nosaukuma vai uzskaitīta attēlu paskaidrojošajā darba tekstā.

Ievietojot darbā attēlu, kas nav paša autora veidots, jādod atsauce uz izmantotās informācijas avotu. Apjomīgos attēlu paskaidrojumos var izmantot par 1 pt mazāku rakstzīmju izmēru.

**Ne mazāk kā 70% no attēliem jābūt oriģināliem (autora veidotiem) attēliem vai no literatūras aizgūtiem attēliem, kuros autors veicis papildinājumus un uzlabojumus, komentējot tekstā savu personīgo veikumu.**

Darba autors sagatavo ilustratīvo materiālu datorsalikumā – ne mazāk kā **10 numurētus** attēlus, ko darba prezentācijas laikā demonstrē ar multimediju projektoru. Prezentācijas materiālam jābūt ar pietiekami liela izmēra rakstzīmēm (vismaz 18 pt), kontrastējošam ar fonu (piemēram, tumšas krāsas rakstzīmes uz gaiša fona). Darba autors sagatavo prezentācijas materiāla kopijas izdarei katram Valsts pārbaudījumu komisijas loceklim. Tās nav jāiešuj darbā. Informācijai uz tām jābūt labi salasāmai.

## **6. PRIEKŠAIZSTĀVĒŠANA, RECENZĒŠANA UN AIZSTĀVĒŠANA**

**Priekš aizstāvēšanai** autors institūtā iesniedz pabeigtu, neiesietu bakalaura darba aprakstu. Darba titullapu paraksta autors un darba vadītājs, tādējādi akceptējot tā nodošanu priekš aizstāvēšanai institūta sēdē.

Priekš aizstāvēšanas laiku nozīmē EI ne vēlāk kā 15 dienas pirms bakalaura darba aizstāvēšanas datuma VPK.

Priekš aizstāvēšanas laikā students ziņo (7 – 10 min.) par darba saturu, izmantojot sagatavoto prezentācijas materiālu. Institūta mācītāji, uz klausījuši autora ziņojumu un viņa atbildes uz uzdotajiem jautājumiem, pārliecinās par darba atbilstību izvirzītajam mērķim un uzdevumiem, tā apjoma un izpildes kvalitātes atbilstību normatīviem un dod slēdzienu par tā pielaišanu aizstāvēšanai VPK.

**Aizstāvēšanai akceptētos** bakalauru darbus autori nodod iesiešanai cietos vākos, kā arī ieraksta elektroniskajā datu nesējā (CD) un līdz izziņotajam datumam iesniedz EI.

Bakalauru darbu autori, kuru aizstāvēšanas akcepts aizturēts, veic norādīto nepilnību un kļūdu labojumus, kā arī nepieciešamos papildinājumus. Pēc galīgā varianta pilnīgas noformēšanas un veikto labojumu un papildinājumu saskaņošanas ar darba vadītāju, autors darbu nodod iesiešanai cietos vākos un līdz izziņotajam datumam iesniedz EI.

**Būtisku nepilnību gadījumā** EI sēdē darbu **neakceptē** aizstāvēšanai VPK vai, izņēmuma gadījumā, nozīmē atkārtotu priekš aizstāvēšanu.

Aizstāvēšanai pieņemtos bakalaura darbus ar savu parakstu uz titullapas akceptē EI direktors. EI organizē darbu recenzēšanu un to nodošanu VPK.

Pirms darba drukātā varianta iesniegšanas studentam jāveic darba elektroniskā varianta augšupielāde LLU informatīvajā sistēmā (IS), izmantojot savu lietotājkontu un paroli.

Papildus atbilstošajos LLU IS ievades laukos jāiekopē vai jāievada studiju noslēguma darba (SND) anotācija latviešu un angļu valodā. Lai nodrošinātu bakalaura darbu bibliogrāfisko aprakstīšanu un klasificēšanu vienotajā bibliotēku informācijas sistēmā, bakalaura darbiem katras anotācijas pieļaujamais apjoms (ieskaitot atstarpes) ir ierobežots līdz 850 rakstu zīmēm.

LLU IS augšupielādētajai bakalaura darba datnei jāatbilst šādām prasībām:

- visām darba daļām (titullapai, anotācijai, satura rādītājam, ievadam, pamattekstam, secinājumiem, izmantoto informācijas avotu sarakstam, pielikumiem utt.) jābūt ietvertām vienā datnē;
- datnes formāts – *PDF (Portable Document Format)*, apjoms līdz 50 MB;
- uz PDF konvertētajās datnēs nedrīkst parādīties konvertācijas programmu ūdenszīmes un reklāmas teksti;
- datne nedrīkst būt skenēts teksta attēls;
- datne nedrīkst būt aizsargāta (slēgta) ar paroli;
- datnes nosaukumā jāizmanto latīņu alfabēta burti bez diaktriskajām zīmēm (mīkstinājumzīmēm, garumzīmēm);
- datnes nosaukumam jāsaturs studējošā uzvārds, vārds un matriculas numurs, piemēram, „kalnins\_antons\_TF14094.pdf”;
- datnes iestatījumos (*File / Properties*) jānorāda darba nosaukums (*Title*) un autors (*Author*).

**Recenzēšana.** Recenzenta izvēli ierosina EI direktors un apstiprina institūta akadēmiskā personāla sēdē, atklāti balsojot. Recenzenta izvēli juridiski apstiprina ar TF dekāna rīkojumu. Recenzijas pieteikuma veidlapu ar lūgumu veikt bakalaura darba recenzēšanu paraksta EI direktors. Bakalaura darba nodošanu recenzentam organizē EI.

Recenzentam ir jābūt vismaz ar maģistra grādu vai atbilstošas inženierzinātņu nozares speciālistam ar augstāko izglītību. Recenzijas veidlapas paraugs ir dots 5. pielikumā.

Darba autoram jāiepazīstas ar recenziju saturu ne vēlāk kā divas dienas pirms darba aizstāvēšanas. Viņa pienākums ir sagatavot atbildes – komentārus recenzenta aizrādījumiem, piezīmēm.

**Aizstāvēšana.** Bakalaura darbu vērtēšanai ar rektora rīkojumu apstiprina Valsts pārbaudījumu komisiju (VPK). Komisijā parasti darbojas 7 cilvēki. Aizstāvēšanas procedūru organizē ar fakultātes dekāna rīkojumu apstiprināts sekretariāts.

Bakalauru darbu aizstāvēšana notiek atklāti. Darba satura prezentācijai VPK dod laiku līdz 10 minūtēm. Pēc tam VPK locekļi uzdod jautājumus, lai noskaidrotu bakalaura grāda pretendenta ziņojumā nepilnīgi izklāstītos jautājumus, kā arī spriestu par viņa profesionālo

sagatavotību. Pēc atbildēm uz jautājumiem komisijas sekretārs nolasa recenziju un darba autors atbild uz recenzenta aizrādījumiem.

Bakalaura darbu VPK vērtē pēc vairākiem kritērijiem:

- apraksta daļas satura un noformējuma;
- studenta ziņojuma kvalitātes;
- demonstrētā ilustratīvā materiāla kvalitātes;
- atbildēm uz komisijas locekļu jautājumiem;
- recenzenta atsauksmes.

VPK lēmumu par bakalaura darbu vērtējumu (ar atzīmi), inženierzinātņu bakalaura profesionālā grāda un kvalifikācijas – lauksaimniecības enerģētikas inženieris piešķiršanu, kā arī blakuslēmumus, ja tādi nepieciešami, pieņem slēgtā sēdē. Lēmumu fiksē sēdes protokolā, kuru paraksta VPK priekšsēdētājs un visi locekļi. Pēc slēgtās sēdes VPK lēmumus paziņo darbu autoriem. Pēc izvērtēšanas darbs paliek institūtā, kurā tas izstrādāts.

Bakalaura darbu, ko VKP atzinusi par neatbilstošu izvirzītajām prasībām, pretendents atbilstoši VPK lēmumam vai nu pārstrādā un iesniedz atkārtotai izvērtēšanai pēc gada, vai arī izstrādā un aizstāv jaunu darbu par citu tematu.

## **7. APELĀCIJA**

Studējošajam ir tiesības izteikt pretenziju par bakalaura darba vērtējumu. Pretenziju gadījumā studējošais līdz nākamās darba dienas beigām pēc vērtējuma paziņošanas var iesniegt Valsts pārbaudījumu komisijas priekšsēdētājam argumentētu apelācijas iesniegumu. VPK apelācijas sūdzību izskata un pieņem lēmumu divu darba dienu laikā pēc tās saņemšanas. Uz apelācijas sūdzības izskatīšanas sēdi VPK priekšsēdētājs uzaicina tās iesniedzēju. VPK priekšsēdētājs lēmumu rakstiski paziņo iesniedzējam.

Ja studējošo neapmierina VPK lēmums attiecībā uz viņa apelācijas iesniegumu, to var noteiktā kārtībā pārsūdzēt LLU studiju prorektoram. Augstākā strīdu izskatīšanas instance par LLU Satversmē noteikto akadēmisko brīvību un tiesību ierobežojumiem un pārkāpumiem ir LLU Akadēmiskā šķīrējtiesa.

# **PIELIKUMI**

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Tehniskās fakultātes  
profesionālā bakalaura studiju programmas *Lietišķā enerģētika*  
... . kursa studenta  
**Vārds Uzvārds**  
tālr. Nr. ...., e-pasts: .....

**IESNIEGUMS**

Jelgavā

01.02.2016.

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Tehniskās fakultātes  
Enerģētikas institūta direktoram  
Dr.sc.ing., asoc. prof. **Aināram Galiņam**

*Par bakalaura darba tēmas izvēli*

Lūdzu atļaut man izstrādāt bakalaura darbu par tematu „**Temats latviešu valodā**”  
(„**Temats angļu valodā**”) *mācībspēka amats, vārds, uzvārds* vadībā.

*Paraksts*

Piekrītu būt par bakalaura darba vadītāju:

*Paraksts*

2016. gada 1. februārī

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE**

**Tehniskā fakultāte**

**Enerģētikas institūts**

Atļauts darbu iesniegt VPK

TF EI direktors \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(datums)

**Studējošā vārds, uzvārds nominatīvā**

**BAKALAURA DARBA NOSAUKUMS**

*Profesionālā bakalaura darbs inženierzinātnēs  
studiju programmā „Lietišķā enerģētika”*

Students	_____	V. Uzvārds	_____
	(paraksts)		(datums)
Darba vadītājs	_____	amats, V. Uzvārds	_____
	(paraksts)		(datums)
Konsultanti*	_____	amats, V. Uzvārds	_____
	(paraksts)		(datums)
	_____	amats, V. Uzvārds	_____
	(paraksts)		(datums)

\* – *konsultanti (-s) tikai tad, ja nepieciešams*

**Jelgava 2016**

3. pielikums. **Izmantoto informācijas avotu saraksta noformēšanas paraugs**

**IZMANTOTIE INFORMĀCIJAS AVOTI**

1. Ajanovic A. (2011) Biofuels versus food production: Does biofuels production increase food prices? *Energy*, No. 36, p. 2070 – 2076. doi:10.1016/j.energy.2010.05.019
2. Arvidsson R., Persson S., Fröling M., Svanström M. (2011) Life cycle assessment of hydrotreated vegetable oil from rape, oil palm and Jatropha. *Journal of Cleaner Production*, No. 19, p. 129 – 137. doi:10.1016/j.jclepro.2010.02.008
3. *Autodata CDA-3* (2007). Autodata Limited 2007. Version 5.373.
4. *AVL KMA Mobile Fuel Consumption Measuring System* (2008). Operating Instructions Product Guide. AVL List GmbH, Graz, Austria, June 2008, AT2262E, Rev. 02. 96 p.
5. Babu A.K., Devaradjane G. (2003) *Vegetable Oils And Their Derivatives As Fuels For CI Engines*. SAE Technical Paper No. 2003-01-0767.
6. Leščevics P., Galiņš A. (2008) *Elektronika un sakaru tehnika*. Jelgava: LLU. 121 lpp.
7. Carlos A., Armando B. Corripio. (2005) *Principles and Practice of Automatic Process Control*. 3<sup>rd</sup> Ed., - New York: John Wiley & Sons. 768p.
8. Šelegovskis R. (2006) Siltumsūkņi – alternatīva tradicionālajiem siltuma avotiem. *Agropols*. Nr. 11, 12-16.lpp.
9. Šnīders A., Laizāns A. (2007) Computer aided modelling of wastewater aeration systems. **In:** 3<sup>rd</sup> *International Conference “Rural development”*: Proceedings, November 8-10, 2007. Kaunas, p. 227-231.
10. *Atjaunojamie energoresursi un koģenerācija* [tiešsaiste] [skatīts 06.10.2015]. *Pieejams <http://www.em.gov.lv/em/2nd/?cat=14267>*.
11. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources (2009). *Official Journal of the European Union* L 140, 6 May, p. 16 – 62.
12. Šelegovskis R., Straume I. (2009) The modelling of control system operation of combined power and heat producing plant. **In:** 8<sup>th</sup> *International Scientific Conference „Engineering for Rural Development”*: Proceedings, May 28 – 29, 2009. Jelgava: LUA, p. 334-338.
13. Galiņš A., Kanceviča L., Laizāns A. (2008) *Alternatīvās enerģētikas iekārtas*. Jelgava: LLU. 316 lpp.
14. *Notekūdeņu aerācijas kvaziinvariantās vadības sistēma* (2009). A.Šnīders, J.Greivulis, A.Laizāns (izgudrotāji). Int.Cl.: C902F1/74. Iesniegšanas datums 28.02.2008 Patenti un preču zīmes. LV 13998. 20.11.2009.
15. Kalve A. (2005) Dators grāmatas neizkonkurēs. *Diena*, Nr. 44, 22. febr., 14. lpp.

16. Moser B.R. (2011) Biodiesel Production, Properties, and Feedstocks. **In:** *Biofuels. Global Impact on Renewable Energy, Production Agriculture, and Technological Advancements*. Editors D. Tomes, P. Lakshmanan, D. Songstad. New York: Springer Science+Business Media, LLC, p. 285 – 347.
17. Laizāns A. (2011) *Noteikūdeņu aerācijas inženiersistēmas modelēšana un optimizācija*: promocijas darbs inženierzinātņu doktora (Dr.sc.ing.) zinātniskā grāda iegūšanai. Jelgava: LLU. 148 lpp.
18. Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu un cenu noteikšanu, ražojot elektroenerģiju koģenerācijā (2009). Ministru kabineta noteikumi Nr. 221. Spēkā ar 18.03.2009. *Latvijas Vēstnesis*, Nr. 43, 17.03.2009.
19. Месяц Г.А. *Импульсная энергетика и электроника*. (2004) Москва: Наука. 704 с.

Piezīmes.

Ja kādam no bakalaura darbā izmantotajiem informācijas avotiem noformēšanas piemērs šajā sarakstā nav atrodams, var konsultēties ar bakalaura darba vadītāju vai LLU Fundamentālajā bibliotēkā.

Šajā izmantoto informācijas avotu saraksta noformēšanas piemērā:

- 1, 2 – raksti zinātniskos žurnālos;
- 3 – specializēta datorprogramma;
- 4 – iekārtas lietošanas instrukcija;
- 5 – iekārtu vai metodi aprakstošs tehniskais dokuments;
- 6, 7, 13, 19, – grāmatas;
- 8 – raksti populārzinātniskos žurnālos;
- 9, 12 – zinātniskie raksti konferences rakstu krājumos;
- 10 – interneta resurss;
- 11 – ES direktīva;
- 14 – patents;
- 15 – raksts laikrakstā;
- 16 – konkrēta grāmatas nodaļa;
- 17 – promocijas darbs;
- 18 – Ministru kabineta noteikumi.

Jelgavā

2016. gada 10. maijā

## **GALVOJUMS**

Ar savu parakstu apliecinu, ka LLU Tehniskajā fakultātē iesniegtais bakalaura darbs **„Bakalaura darba nosaukums”** ir oriģināls darbs un to esmu izstrādājis patstāvīgi. Darbs nav iesniegts aizstāvēšanai citā izglītības iestādē, tiek iesniegts pirmo reizi aizstāvēšanai Valsts pārbaudījumu komisijā. Visiem no citiem avotiem ņemtajiem datiem, definējumiem un informācijai ir uzrādītas atsauces bakalaura darbā.

Neiebilstu pret šajā darbā esošās informācijas izmantošanu zinātniskiem un pedagoģiskiem mērķiem pēc darba vadītāja ieskatiem.

*Paraksts*

LLU TF  
... . kursa students  
Vārds un uzvārds



