

**Latvijas Lauksaimniecības universitāte**  
**Tehniskā fakultāte**

Metodiskie noteikumi apstiprināti  
TF Domē 18.10.2017.

# **METODISKIE NOTEIKUMI**

**MAĢISTRA DARBU IZSTRĀDĀŠANAI UN AIZSTĀVĒŠANAI**  
**AKADĒMISKAJĀ MAĢISTRA STUDIJU PROGRAMMĀ**  
***LAUKSAIMNIECĪBAS INŽENIERZINĀTNE***

Kaspars Vārtukapteinis, Dainis Berjoza, Ilmārs Dukulis

Jelgava 2017

## SATURS

1. Vispārīgā informācija .....	3
2. Maģistra darba temata izvēle un vadīšana .....	3
3. Maģistra darba sagatavošanas process .....	4
4. Maģistra darba vispārējā uzbūve un struktūra .....	4
5. Darba noformēšana .....	8
6. Darba recenzēšana un aizstāvēšana .....	13
7. Apelācija .....	16
1. pielikums. Iesnieguma paraugs .....	17
2. pielikums. Titullapas noformējuma paraugs .....	18
3. pielikums. Izmantoto informācijas avotu saraksta noformēšanas paraugs .....	19
4. pielikums. Apliecinājuma paraugs .....	21
5. pielikums. Maģistra darba kopsavilkuma slaida piemērs.....	22
6. pielikums. Recenzijas lapas paraugs .....	23

# 1. VISPĀRĪGĀ INFORMĀCIJA

Metodisko noteikumu mērķis ir informēt akadēmiskajā maģistra studiju programmā *Lauksaimniecības inženierzinātne* studējošos par maģistra darba temata izvēli, darbam izvirzītajām prasībām un aizstāvēšanas norisi.

Metodisko noteikumu sagatavošanā ir izmantots LLU Senātā 09.04.2014. apstiprinātais *Nolikums par studiju noslēguma pārbaudījumiem*.

**Maģistra darbs** ir maģistra studiju noslēguma darbs, kurā maģistrants sniedz kopsavilkumu par savu zinātnisko pētījumu rezultātiem. Maģistra darbs var būt teorētisks un/vai empīrisks pētījums, kura pamatmērķis ir parādīt maģistranta spējas zinātnes metodoloģijas un radošās analīzes izmantošanā, risinot konkrētus uzdevumus un demonstrējot prasmes komunicēt, argumentēt, konstruktīvi domāt un strādāt ar informāciju. Maģistra darba apjoms ir 25 kredītpunkti.

Pēc sekmīgi izpildītas studiju programmas un veiksmīgas maģistra darba aizstāvēšanas Maģistra eksāmenu komisija (MEK) maģistrantam piešķir inženierzinātņu maģistra grādu.

Maģistra darba aizstāvēšanai tiek pieļauti sekmīgie maģistranti, kuri beiguši pilnu maģistra studiju teorētisko kursu, nokārtojot visus pārbaudījumus saskaņā ar studiju programmu.

## 2. MAĢISTRA DARBA TEMATA IZVĒLE UN VADĪŠANA

Maģistra darba tematu un vadītāju apstiprina ar LLU rektora rīkojumu. Maģistra darbu var vadīt mācībspēks ar doktora grādu, izņēmuma gadījumos mācībspēks ar maģistra grādu attiecīgajā nozarē un vismaz 5 gadu pieredzi pedagoģiskajā un zinātniskajā darbā, kā arī attiecīgās nozares doktoranti. Konsultantus, ja tie ir nepieciešami, izvēlas darba vadītājs kopā ar maģistrantu.

Maģistra darba vadītājs sniedz konsultācijas un padomus maģistra darba sekmīgai izstrādei, palīdz sagatavot individuālo studiju un pētījumu programmu. Maģistra darbs var būt gan teorētiska, gan praktiska rakstura pētījums, un tā pamatmērķis ir parādīt maģistra grāda pretendenta spējas zinātnes metodoloģijā, radošās analīzes un informācijas izmantošanā, risinot konkrētus un aktuālus uzdevumus.

Maģistrants darbā parāda prasmi tautsaimniecībai aktuālu problēmu risināšanā un pētnieciskā darba veikšanā. Maģistra grāda pretendenta zinātniskā erudīcija un radošais potenciāls atbilst līmenim, kāds ir konkrētajā zinātnes nozarē pasaulē.

Maģistra darbs ir veltīts aktuālam tematam. Tematu maģistrants izvēlas atbilstoši savai studiju apakšprogrammai, interesēm, studiju gaitā veiktajiem pētījumiem, iestrādēm un pieredzei.

Maģistra darba tematu maģistrants izvēlas no fakultātes institūtu piedāvājumiem vai arī piedāvā savu tematu. Maģistra darba temata sākotnējo pieteikumu iesnieguma formā (skat. 1. pielikumu) maģistrants iesniedz līdz studiju 1. semestra 30. oktobrim. Pētījumu procesā radušos temata un darba nosaukuma precizējumus maģistrants var veikt, iesniedzot jaunu pieteikumu institūtam, kurā maģistra darbs tiek izstrādāts. Precizēto maģistra darba temata pieteikumu oficiālai apstiprināšanai maģistrants institūtā iesniedz līdz 4. semestra 20. februārim. Pēc temata saskaņošanas maģistrants kopā ar vadītāju sastāda maģistra darba satura un sagatavošanas plānu un nepieciešamības gadījumā izvēlas konsultantus.

### **3. MAĢISTRA DARBA SAGATAVOŠANAS PROCESS**

Par maģistra darba savlaicīgas sagatavošanas procesu ir atbildīgs institūts, kurā maģistrants izvēlēties darba vadītāju. Visas maģistra darba parciālās (*Maģistra darbs I, II un III*) aizstāvēšanas un galvenā priekšizstāvēšana, neatkarīgi no izvēlētās studiju apakšprogrammas, notiek institūtā, kurā strādā darba vadītājs.

Maģistra darba sagatavošana notiek sistemātiski, katru semestri, atbilstoši studiju plānam. Maģistrants netiek pielaists pie studiju kursa *Maģistra darbs I* kārtošanas, ja nav saskaņots darba temats un vadītājs. Studiju kursu *Maģistra darbs I, II un III* kārtošana notiek institūtā centralizēti pie institūtā apstiprinātas komisijas. Komisijā iekļauj maģistra darbu vadītājus un 2 līdz 3 pārējā akadēmiskā personāla pārstāvjus. Komisiju sasauc atbilstošās eksāmenu sesijas laikā un lemj par darba atbilstību attiecīgā studiju kursa programmas prasībām.

Maģistrants komisijai prezentē pārskata periodā paveikto (5...8 minūtes) un atbild uz komisijas locekļu jautājumiem. Prezentācijas materiālu sagatavo demonstrēšanai uz datora, piemēram, *Microsoft PowerPoint* programmā. Maģistra darba attiecīgo posmu vērtē darba vadītājs, ņemot vērā komisijas vērtējumu un veicot ierakstu kontrollapā.

### **4. MAĢISTRA DARBA VISPĀRĒJĀ UZBŪVE UN STRUKTŪRA**

Darbu dala divās daļās – pamatdaļā un pielikumā. Pamatdaļā sakopo galveno materiālu – teorētisko un eksperimentālo pētījumu metodiku, pētījumu rezultātu atspoguļojumu un analīzi, secinājumus un priekšlikumus, savukārt pielikumā –

palīgmateriālus, pētījumu sākotnējos datus, aprēķinus, mazāk nozīmīgus materiālus, kuru klātbūtne nepieciešama pamatmateriāla labākai izpratnei.

Maģistra darba aprakstu veido pēc vienotas struktūras un tajā ietver šādas sadaļas:

- titullapa;
- anotācija;
- satura rādītājs;
- ievads;
- darba pamatnodaļas;
- secinājumi un priekšlikumi;
- izmantoto informācijas avotu saraksts;
- apliecinājums;
- pielikumi.

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

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

- darba formālo raksturojumu – darba autoru, darba nosaukumu, darba īsu raksturojumu: pilsētu, augstskolu, gadu, lappušu, attēlu, tabulu, izmantoto informācijas avotu un pielikumu skaitu, piemēram:

**Ozols A. Alternatīvās enerģijas izmantošana elektropēkratu uzlādei: maģistra darbs. Jelgava: LLU, 20XX. XX lpp., XX att., XX tab., XX bibl. nos., XX pielikumi.**

- īsu darba satura raksturojumu – darba mērķi, informāciju par darba struktūru un galvenos iegūtos rezultātus.

Anotāciju raksta latviešu valodā un vienā vai vairākās svešvalodās (katrā valodā uz atsevišķas lapas), viena no svešvalodām ir angļu valoda. Izlasot anotāciju, jākļūst skaidram, kas ir pētīts un paveikts maģistra darbā. Virs anotācijas ir nenumurēts virsraksts „ANOTĀCIJA” atbilstoši anotācijas teksta valodai.

**Satura rādītājā** uzskaita visu nodaļu un apakšnodaļu virsrakstus un atzīmē to sākuma lappušu numurus. Satura rādītājā uzrādītie nodaļu un apakšnodaļu virsraksti precīzi atbilst virsrakstiem tekstā. Virs satura rādītāja ir nenumurēts virsraksts „SATURS”. Aiz satura rādītāja var pievienot arī tabulu un attēlu sarakstus, norādot šo objektu numurus, nosaukumus un lappušu numurus, kā arī darbā lietoto saīsinājumu sarakstu.

**Ievadā** pamato darba temata izvēli un tā aktualitāti. Vispirms sniedz īsu attiecīgās problēmas apskatu, analizējot stāvokli Latvijā un pasaulē, bet pēc tam pamato izstrādājamā darba aktualitāti. Tad izvirza darba mērķi un nosaka mērķa sasniegšanai veicamos uzdevumus. Darba mērķa formulējumam jābūt īsam, konkrētam, precīzam, atbilstošam tematam un vēlams vienā teikumā.

**Pētnieciskā daļa** ir maģistra darba pamatdaļa, kurā maģistrants sniedz temata konceptuālo nostādni un tā risinājumu. Šajā daļā apraksta ar tematu saistīto situāciju un veic tās analīzi, uzrādot galvenās problēmas, kā arī sniedz savu problēmas risinājumu. Šī daļa veido ne mazāk par 80% no darba kopējā apjoma.

Pētnieciskās daļas apraksts sadalāms nodaļās un apakšnodaļās, piemēram:

- pētāmā objekta raksturojums;
- literatūrā sastopamie līdzīga rakstura pētījumi, to rezultāti un analīze;
- teorētisko un eksperimentālo pētījumu metodika un tās pamatojums;
- pētījumu rezultāti un to izvērtējums (ietverot rezultātus atspoguļojošos attēlus, tabulas un diagrammas);
- pētījumu rezultātu ekonomiskais novērtējums;
- galvenās prasības darba un apkārtējās vides aizsardzībai.

Maģistra darba nodaļu pēctecība ir savstarpēji saistīta un izriet no darba satura. Maģistra darbā maģistrants akcentē savu personīgo zinātnisko pētījumu rezultātus. Darbā ieteicams iekļaut paša autora veidotas tabulas, diagrammas un attēlus, kas papildina un uzlabo darba uztveri.

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.

Maģistra darbā var izmantot divu veidu atsauces uz izmantotajiem informācijas avotiem – apaļajās iekavās vai kvadrātiekvavās. Pirmajā gadījumā izmantoto informācijas avotu sarakstu kārtoti alfabētiskā secībā pēc autora uzvārda vai darba nosaukuma. Sarakstu numurē un sāk ar latīņu alfabētā rakstītiem darbiem (latviešu, angļu, vācu, franču u.c. valodās), pēc tam – krievu un citās slāvu rakstības valodās. Ja uz izmantotajiem informācijas avotiem atsauces kvadrātiekvavās, šo avotu sarakstu kārtoti izmantošanas secībā.

Apaļajās iekavās uzrāda izdevuma autoru(-us) vai bibliogrāfiskā izdevuma nosaukumu un publicēšanas gada skaitli, piemēram, (Ajanovic, 2011) vai (Transportlīdzekļu pārbūves noteikumi, 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, (Birkavs un Dukulis, 2009; Pīrs, 2011).

Otrs atsauču noformēšanas veids – literatūras saraksta avota numura uzrādīšana kvadrātiekvās, piemēram, [3], [3; 9; 11] vai [3, 77. lpp.]. 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.].

**Secinājumi un priekšlikumi** rakstāmi numurētu tēžu veidā, pamatojoties uz darbā iegūtajiem rezultātiem. Secinājumos maģistrants novērtē darbā sasniegtos rezultātus, to inženiertehnisko, pētniecisko, ekonomisko un sociālo nozīmi, parāda savu radošo ieguldījumu, konkrētā uzdevuma risinājuma un/vai pētījuma praktisko nozīmi. Secinājumos un priekšlikumos dod tikai darba autora personīgās atziņas un spriedumus, kas veidojušies šā darba izstrādes rezultātā. Tajos nav pieļaujamas vispārzināmas atziņas, citāti no citu autoru darbiem, normatīvajiem aktiem vai ar veiktajiem pētījumiem nesaistītas atziņas. Uz katru no darba uzdevumiem jābūt vismaz vienam secinājumam.

**Izmantoto informācijas avotu sarakstā** uzrāda visus darba sagatavošanā izmantotos informācijas avotus. Sarakstu numurē un kārtā alfabētiskā secībā vai avotu izmantošanas secībā (atkarībā no atsauču noformējuma veida – apaļajās vai kvadrātiekvās). Katra atsevišķa avota bibliogrāfiskais apraksts noformējams atbilstoši bibliogrāfisko aprakstu prasībām. Dažu biežāk izmantoto informācijas avotu noformējums dots 3. pielikumā. Ja izdošanas vieta grāmatā nav uzrādīta, tad aprakstā kvadrātiekvās atzīmē [S.l.], kas latīniski nozīmē *Sine loco*. Ja nav uzrādīta izdevniecība, kvadrātiekvās raksta [S.n.], kas latīniski nozīmē *Sine nomine*, bet, ja grāmatai nav izdošanas gada vai citam informācijas avotam (piemēram, interneta resursam) publicēšanas gada – apaļajās iekavās (S.a.), kas latīniski nozīmē *Sine anno*. Darbiem latviešu valodā šie saīsinājumi ir attiecīgi [B.v.], [B.i.] un (B.g.), bet krievu – [Б.м.], [Б.и.] un (Б.г.).

Sagatavojot maģistra darbā izmantoto informācijas avotu sarakstu un atsauces uz šiem avotiem, atļauts izmantot automatiskos atsauču pārvaldības rīkus, piemēram, *Mendeley*, *EndNote*, *Zotero* vai tml. un noformēšanas stilu *American Psychological Association (APA)* –

6th Edition vai uz šī stila bāzes pielāgotu jaunu stilu, ja tāds sagatavots un ievietots LLU Tehniskās fakultātes mājaslapas sadaļā *Studijas – Metodiskie noteikumi darbu izstrādāšanā un aizstāvēšanā*.

**Apliecinājumā** (skat. 4. pielikumu) autors apliecina, ka maģistra darbs ir oriģināls, paša maģistranta izstrādāts darbs, kas nav publicēts un nav iesniegts publicēšanai vai aizstāvēšanai citā izglītības iestādē.

**Pielikumi** pievienojami darba beigās. Pielikumos ievieto materiālus, kas saistīti ar dažādu papildinformāciju, piemēram, statistikas tabulas, instrukcijas, rasējumus u.c. Tā ir informācija, kas palīdz labāk izprast darbā iegūtos rezultātus. Pielikumus numurē (piemēram, 1. pielikums), katram pielikumam ir savs nosaukums un tekstā uz tiem dod atsauces, piemēram, „1. pielikumā pievienoti dati par ...” vai „(skat. 1. pielikumu)”. Pielikumos ievieto arī maģistra darba kopsavilkuma slaidu A4 formātā (norādījumus šī slaida sagatavošanai skat. 13. lpp., bet piemēru – 5. pielikumā).

Ja pielikums ir uz vairākām lapām, pielikuma turpinājuma lappusēs dod norādes „... pielikuma turpinājums” vai „... pielikuma nobeigums” (bez virsraksta). Pielikumā iekļautajam tekstam var lietot mazāku rakstzīmju izmēru nekā pamatteksam un starprindu intervālu – 1 rinda.

## 5. DARBA NOFORMĒŠANA

Maģistra darba aprakstu un ilustratīvo materiālu maģistrants sagatavo valsts valodā divos eksemplāros. Apraksta daļa izpildāma datorsalikumā, tās apjoms ir ne mazāks kā 60 lappuses. Aprakstu gatavo uz A4 formāta (210×297 mm) balta papīra lapām ar 12 pt izmēra rakstzīmēm (izvēlas viegli uztveramus fontus, piemēram, *Times New Roman* vai *Arial*), un starprindu intervālu – 1.5 rindas, ievērojot šādas neapdrukājamo malu atkāpes: no augšas 25 mm; no apakšas 25 mm; no kreisās malas 30 mm; no labās malas 20 mm.

Pamateksta rindkopas izlīdzina pēc abām malām (*justify*). Rindkopas pirmajai rindai veido 1 cm lielu atkāpi, lietojot formatēšanas komandas (nav pieļaujama tabulēšanas vai atstarpēšanas taustiņa lietošana, kas apgrūtinātu strukturētu tekstu veidošanu).

Pamatekstā 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 vienādi.



Nodaļu un apakšnodaļu virsrakstiem jābūt ar lielāka izmēra rakstzīmēm nekā pamattekstam: virsrakstiem – 16...20 punkti (centrā, lielie burti bez pasvītrojuma un punkta virsraksta beigās), apakšvirsrakstiem – 14...16 punkti (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. Nav vēlams izmantot vairāk par četrus līmeņus nodaļām (virsrakstiem), satura rādītājā ieteicams ietvert ne vairāk par trim līmeņiem. Virsrakstiem un apakšvirsrakstiem starprindu intervāls – 1 rinda. 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 atstāj vienu pamatteksta rindas intervālu. Formulas, ja to ir vairāk par vienu, numurē ar arābu cipariem pa nodaļām vai vienlaidus pa visu darbu. Numurus raksta apaļajās iekavās pretī formulai lappuses labajā malā. Mērvienības raksta formulu atšifrējumos un aiz lielumu skaitliskajām vērtībām. Formulu paskaidrojumus raksta zem formulas, katru savā rindā.

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 noformējuma piemērs

$$v_f = \sum_{i=1}^n \frac{\pi \Delta p r_i^4}{8 \mu l_i}, \quad (5.1)$$

kur  $v_f$  – filtrācijas ātrums,  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ;

$\Delta p$  – spiediena starpība pirms un pēc filtra, Pa;

$r_i$  –  $i$ -tā filtrācijas kapilāra vidējais rādiuss, m;

$l_i$  –  $i$ -tā filtrācijas kapilāra vidējais garums, m;

$n$  – kapilāru skaits vienā filtra darba virsmas laukuma vienībā.

Tekstā, atsaucoties uz kādu no formulām, tās numuru raksta apaļajās iekavās, piemēram, „... aprēķina pēc formulas (5.1)”.

Katrai **tabulai** dod nosaukumu, kas raksturo tās saturu, un kārtas numuru. 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 galvu atkārto katrā lappusē. Katrā tabulas turpinājuma lappusē norāda tabulas numuru (bez virsraksta) ar norādi „... tabulas turpinājums” vai „... tabulas nobeigums”. Seko, lai lappusē bez tabulas galvas atrastos arī vismaz divas tās satura rindas.

Tabulas vērtības parasti centrē (noteikti centrē tabulas galvas rindas). Ja tabulā ir apjomīgs teksts, atbilstošajās kolonnās izmanto rindkopu līdzināšanu pēc 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 ievēro vienādu precizitāti (vienāds zīmju skaits aiz decimālzīmes). Ja kolonnā uz leju atkārtojas tas pats skaitlis vai teksts, neliek pēdiņas, bet skaitli vai tekstu atkārto. 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 norāda 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. Visā tabulā lieto vienādu rakstzīmju izmēru.

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

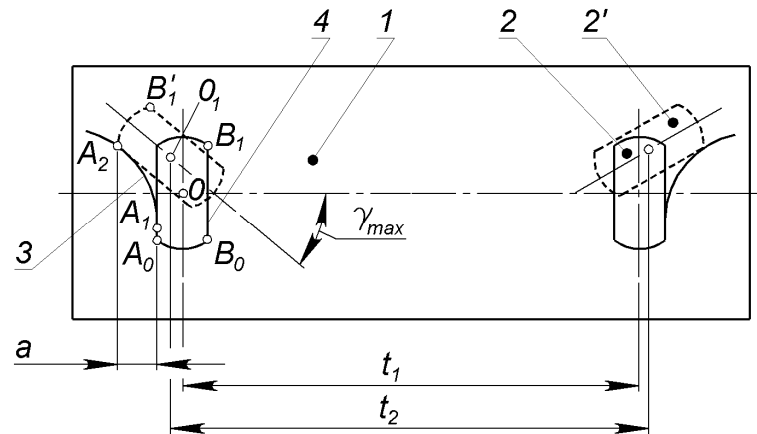
Tabulas noformēšanas piemērs

2. tabula. Aprēķiniem izmantotie Euro 5 normatīvi

Nr.p.k.	Spēkratu raksturojums		Izplūdes gāzu komponentes					
	Spēkratu veids	Degvielas veids	CO	CH+NO <sub>x</sub>	Visu ogļūdeņražu masa THC	Ogļūdeņraži NMHC	NO <sub>x</sub>	Cietās daļiņas PM
1.	Kravas automobiļi ar pašmasu virs 3.5 t, g·(kW·h) <sup>-1</sup>	D	1.500	-	0.460	-	2.000	0.020
2.	Vieglie automobiļi, M kat., g·km <sup>-1</sup>	B	1.000	-	0.100	0.068	0.060	0.005
		D	0.500	0.230	-	-	0.180	0.005
3.	Motocikli un tricikli, g·km <sup>-1</sup>	B	0.114	-	0.017	-	0.009	-
4.	Mopēdi, g·km <sup>-1</sup>	B	0.100	-	0.063	-	0.017	-
5.	Kvadricikli, g·km <sup>-1</sup>	B	0.190	-	0.073	-	0.017	-

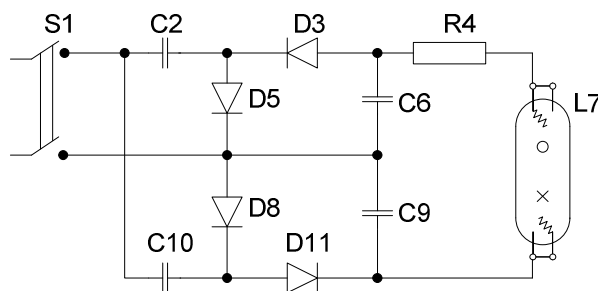
Visām ilustrācijām (skicēm, zīmējumiem, shēmām, diagrammām, fotoattēliem) aprakstā ir kopējs nosaukums – **attēli**. Attēlos ievietotais ilustratīvais materiāls papildina tekstu, atvieglo tā izpratni un darbā izklāstītā materiāla uztveri. Uz katru darbā ievietoto attēlu ir atsauce tekstā, piemēram, „5.1. attēlā parādīts ...” vai „(skat. 5.1. 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 atstāj vienu pamatteksta rindas intervālu. 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, dod atsauci uz izmantotās informācijas avotu. Apjomīgos attēlu paskaidrojumos var izmantot par 1 pt mazāku rakstzīmju izmēru.

Attēlu noformēšanas piemēri



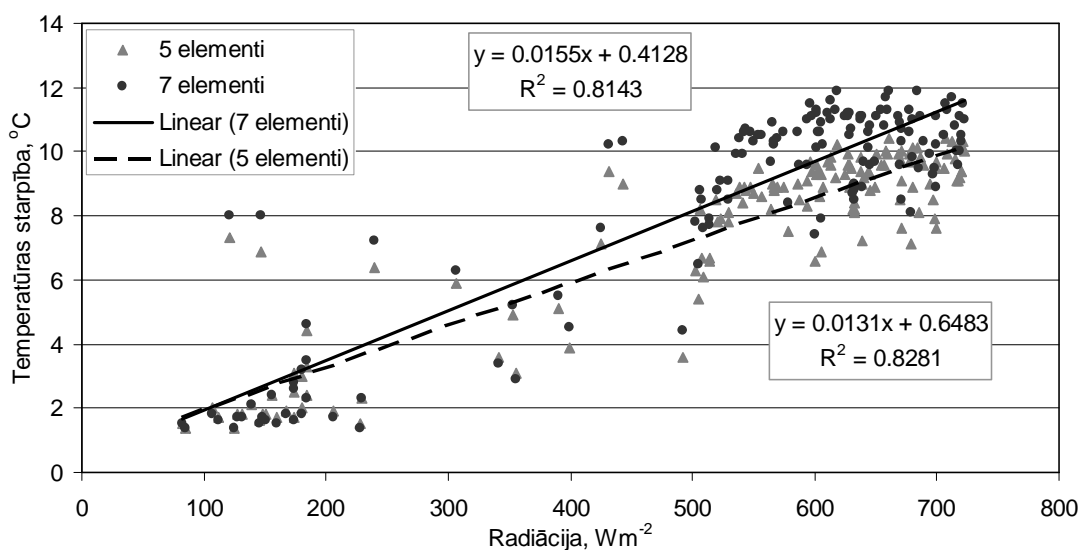
5.1. att. Rites šarnīra darbības shēma:

1 – plāksnīte; 2 – asīte; 2' – asītes stāvoklis pēc tās pagrieziņa par leņķi  $\gamma_{max}$ ; 3 – plāksnītes darbīgā kontakta līnija (balstvirsmā); 4 – asītes plakne; a – atstatums starp detaļu rites sākotnējo un beigu punktu;  $\gamma_{max}$  – plāksnītes maksimālais pagrieziņa leņķis ķēdes sazobes procesā;  $t_1$  – ķēdes solis taisnvirziena kustībā;  $t_2$  – ķēdes solis, ķēdei esot sazobē



5.2. att. Bojātas luminiscentās lampas darbināšanas shēma:

S1 – slēdzis; C2, C6, C9, C10 – kondensatori; D3, D5, D8, D11 – diodes; R4 – pretestība; L7 – lampa



5.3. att. Temperatūras pieaugums gaisa uzsildes saules kolektora izejā diviem dažādiem absorbentiem (5 un 7 elementi rindā) atkarībā no saules radiācijas

Darba demonstrēšanai Maģistra eksāmenu komisijā (MEK) nepieciešamo **ilustratīvo materiālu** autors sagatavo *Microsoft PowerPoint* programmā. Tā apjomu veido tādu, lai atspoguļotu maģistra darbā veikto pētījumu rezultātus. Prezentācijas tekstu veido labi saskatāmu, ar pietiekami liela izmēra rakstzīmēm (vismaz 18...20 punkti) un kontrastējošu ar fonu (piemēram, tumšas krāsas rakstzīmes uz gaiša fona). Prezentācijas slaidu izdruku kopijas maģistrants sagatavo atbilstoša skaita eksemplāros, lai tos varētu izdalīt visiem komisijas locekļiem. Kopijas nav jāiešuj, uz vienas lapas izvietoj ne vairāk kā sešus slaidus.

Atsevišķā prezentācijā maģistrants sagatavo slaidu A1 formāta (594×841 mm) plakāta izdrukai, kas būtu izmantojams interesentu iepazīstināšanai ar galvenajiem darba rezultātiem (izdrukāšana maģistrantam pašam nav jāveic). Slaidā iekļauj darba nosaukumu, darba mērķi, izmantotās metodes un iegūtos galvenos rezultātus vai piedāvāto teorētisko un/vai praktisko risinājumu, kurus uzskatāmi apliecina kvalitatīvas ilustrācijas (zīmējumi, shēmas, diagrammas, fotoattēli u.tml.). Slaidā norāda arī darba autoru un kontaktinformāciju. MEK locekļi darba aizstāvēšanas laikā var lūgt ekrānā nodemonstrēt arī šo – maģistra darba kopsavilkuma slaidu. Kopsavilkuma slaida piemērs dots 5. pielikumā.

## **6. DARBA RECENZĒŠANA UN AIZSTĀVĒŠANA**

Pabeigtu, izdrukātu, sabrošētu (neiesietu) un parakstītu maģistra darbu maģistrants prezentē institūta akadēmiskā personāla sēdē. Darba priekšizstāvēšana notiek institūtā, kurā strādā maģistra darba vadītājs. Ja maģistra darba vadītājs nestrādā nevienā no Tehniskās fakultātes institūtiem, maģistra darba priekšizstāvēšana notiek institūtā, kurš atbildīgs par attiecīgās maģistra studiju apakšprogrammas realizāciju. Maģistra darba titullapu paraksta autors un darba vadītājs (arī konsultanti, ja tādi ir), tādējādi akceptējot darba nodošanu izvērtēšanai institūta sēdē. Institūta sēdi organizē tā direktors. Prezentācijas laikā (10...15 min.) sēdes dalībnieki pārliecinās par maģistra darba atbilstību uzdevumam, tā apjomu un izpildes kvalitāti. Pēc ziņojuma apspriešanas, atklāti balsojot, institūta akadēmiskais personāls pieņem lēmumu par darba ieteikšanu aizstāvēšanai, kā arī apstiprina divus recenzentus. Pēc darba pozitīva novērtējuma institūta sēdē maģistrants savu darbu pilnveido, ievērojot sēdē izteiktos ierosinājumus un aizrādījumus, un divus eksemplārus iesien cietos vākos. Pēc darba aizstāvēšanas MEK viens maģistra darba eksemplārs glabājas institūtā, bet otru eksemplāru maģistrants saņem atpakaļ.

Ne vēlāk kā divas nedēļas pirms maģistra darba aizstāvēšanas maģistrants veic darba elektroniskā varianta augšupielādi LLU informatīvajā sistēmā (IS), izmantojot savu lietotājkontu un paroli. Papildus atbilstošajos LLU IS ievades laukos iekopē vai ievada studiju

noslēguma darba (SND) anotāciju latviešu un angļu valodā. Lai nodrošinātu maģistra darbu bibliogrāfisko aprakstīšanu un klasificēšanu vienotajā bibliotēku informācijas sistēmā, maģistra darbiem katras anotācijas pieļaujamais apjoms (ieskaitot atstarpes) ir ierobežots līdz 850 rakstu zīmēm. LLU IS ievadītais anotācijas teksts var atšķirties no SND anotācijas teksta.

Prasības LLU IS augšupielādētajai maģistra darba datnei:

- visas darba daļas (titullapa, anotācija, satura rādītājs, ievads, pamatteksts, secinājumi, izmantoto informācijas avotu saraksts, pielikumi utt.) ietvertas vienā datnē;
- datnes formāts – *PDF (Portable Document Format)*;
- uz PDF konvertētajās datnēs neparādās konvertācijas programmu ūdenszīmes un reklāmas teksti;
- datne nav skenēts teksta attēls;
- datne nav aizsargāta (slēgta) ar paroli;
- datnes nosaukumā izmantoti latīņu alfabēta burti bez diaktriskajām zīmēm (mīkstinājumzīmēm, garumzīmēm) un pieturzīmēm;
- datnes nosaukums satur studējošā uzvārdu, vārdu un matrikulas numuru, piemēram, **Ozols\_Antons\_TF14094.pdf**.

Par maģistra darba recenzentiem var būt attiecīgās nozares Latvijas Republikas zinātņu doktori un habilitētie doktori. Izņēmuma gadījumos par recenzentu var būt mācībspēks vai zinātnieks ar maģistra grādu attiecīgajā nozarē un vismaz 5 gadu darba pieredzi pedagoģiskajā vai zinātniskajā darbā, kā arī attiecīgās nozares doktorants. Recenzijas veidlapas paraugs ir redzams 6. pielikumā.

Institūta direktors ar savu parakstu maģistra darba titullapā akceptē tā nodošanu aizstāvēšanai. Recenzijas lapas var saņemt izdrukātā veidā vai arī tās aizpildīt datorā un parakstīt pie institūta direktora.

Pēc darba izskatīšanas institūta sēdē un nepilnību novēršanas maģistra grāda pretendents ne vēlāk kā 10 darba dienas pirms MEK sēdes to divos eksemplāros iesniedz MEK sekretāram. Vienlaikus ar darbu MEK sekretāram iesniedzama arī šāda dokumentācija:

- iesniegums par darba aizstāvēšanu;
- maģistra darba vadītāja rakstiska atsauksme;
- institūta, kurā maģistra darbs izstrādāts, apstiprinājums par priekš aizstāvēšanu (institūta direktora paraksts uz darba titullapas);
- maģistranta lietīšķā biogrāfija (CV).

MEK sekretārs ne vēlāk kā 10 dienas pirms MEK sēdes fakultātes dekānam sniedz informāciju dekāna rīkojuma sagatavošanai (darba temats latviešu un angļu valodā, maģistra darba autors un vadītājs, divi darba recenzenti).

MEK sekretārs pieteikto darbu atzīmē reģistrācijas žurnālā un iekārto pretendenta lietu. MEK sekretārs ne vēlāk kā 8 dienas pirms darba aizstāvēšanas darbu nosūta institūta apstiprinātajiem recenzentiem. Pēc darba saņemšanas recenzents 5 dienu laikā MEK sekretāram iesniedz recenziju. Maģistra darba pretendents ir tiesības ne vēlāk kā 3 dienas pirms MEK sēdes iepazīties ar recenzentu atsauksmēm par savu darbu.

Aizstāvēšanas procedūru organizē MEK sekretārs. Maģistrants pirms MEK sēdes iesniedz MEK sekretāram darba aizstāvēšanai sagatavoto prezentāciju, kā arī datni, kas satur maģistra darba kopsavilkuma slaidu. Datņu nosaukumiem jā satur maģistranta uzvārds un vārds, piemēram, **Ozols\_Antons.pptx** un **Ozols\_Antons-kopsavilkums.pptx**. Par datņu iesniegšanas veidu (piemēram, pa e-pastu vai, izmantojot kādu no datu nesējiem) un termiņiem MEK sekretārs informē maģistrantus ne vēlāk kā 5 dienas pirms darba aizstāvēšanas.

MEK sēde ir pilntiesīga, ja tajā piedalās ne mazāk kā puse no pastāvīgo MEK locekļu skaita un vismaz viens recenzents. MEK sēdē maģistra grāda pretendents sniedz ziņojumu (10...15 min.) par sava darba rezultātiem. Ziņojumam seko akadēmiskā diskusija, kurā var piedalīties visi klātesošie. Ja kādam no recenzentiem nav iespējams piedalīties diskusijā, ar viņa rakstisko atsauksmi sēdes dalībniekus iepazīstina MEK sekretārs.

Maģistra darbu komisija vērtē ar atzīmi 10 ballu sistēmā. Vērtēšanu veic pēc vairākiem kritērijiem: darba satura, noformējuma, pētījumu zinātniskā nozīmīguma, maģistranta ziņojuma kvalitātes, demonstrētā ilustratīvā materiāla kvalitātes, atbildēm uz komisijas locekļu jautājumiem, recenzentu atsauksmēm.

MEK lēmumu par maģistra darba vērtējumu un blakuslēmumus (ja tādi nepieciešami) pieņem slēgtā vai atklātā sēdē. Pēc slēgtās sēdes MEK vērtējumu paziņo darbu autoriem. Pēc izvērtēšanas darbs paliek institūtā, kurā tas izstrādāts. Ja MEK lēmums ir negatīvs (vērtējums zemāks par 4), pretendents savu papildināto un pārstrādāto maģistra darbu var iesniegt atkārtotai izvērtēšanai ne agrāk kā nākamajā studiju gadā. Šajā gadījumā maģistra grāda pretendents drīkst izstrādāt arī jaunu darbu.

Fakultātes lietvedības speciāliste saskaņā ar MEK sēdes protokolu gatavo Rektora rīkojumu par maģistra grāda piešķiršanu. Pēc maģistra studiju programmas absolvēšanas fakultātes lietvedības speciāliste nodod maģistranta lietu LLU Studentu sekretariātam glabāšanai. Maģistra darba vienu eksemplāru uzglabā 10 gadus institūtā, kurā darbs izstrādāts.

## **7. APELĀCIJA**

Maģistrantam ir tiesības izteikt pretenziju par maģistra darba vērtējumu. Pretenzijas gadījumā studējošais pēc vērtējuma paziņošanas var līdz nākamās darba dienas beigām iesniegt MEK priekšsēdētājam argumentētu apelācijas iesniegumu. MEK apelācijas sūdzību izskata un pieņem savu lēmumu divu darba dienu laikā pēc tās saņemšanas. Uz apelācijas sūdzības izskatīšanas sēdi MEK priekšsēdētājs uzaicina arī tās iesniedzēju. MEK priekšsēdētājs lēmumu rakstiski paziņo iesniedzējam.

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



1. pielikums. **Iesnieguma paraugs**

Latvijas Lauksaimniecības universitātes

Tehniskās fakultātes

*Lauksaimniecības inženierzinātnes* akadēmiskās maģistra studiju programmas

*Lauksaimniecības enerģētikas* apakšprogrammas

1. kursa maģistranta

**Antona Ozola**

tālr. Nr. 299999999, e-pasts: antons.ozols@gmail.com

**IESNIEGUMS**

Jelgavā

XX.10.20XX.

Latvijas Lauksaimniecības universitātes

Tehniskās fakultātes

Enerģētikas institūta direktoram

Dr.sc.ing., asoc. prof. **Aināram Galiņam**

*Par maģistra darba tēmas izvēli*

Lūdzu atļaut man izstrādāt maģistra darbu „**Alternatīvās enerģijas izmantošana elektropēkratu uzlādei**” (**Use of alternative energy for electric vehicle charging**) prof. Aigara Laizāna vadībā.

*A. Ozols*

Piekrītu būt par maģistra darba vadītāju:

*A. Laizāns*

20XX. gada XX. oktobrī.

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE**  
**Tehniskā fakultāte**  
**Enerģētikas institūts**

Atļauts darbu iesniegt MEK

Institūta direktors \_\_\_\_\_

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

**Antons Ozols**

**ALTERNATĪVĀS ENERĢIJAS**  
**IZMANTOŠANA ELEKTROSPĒKRATU**  
**UZLĀDEI**

*Maģistra darbs inženierzinātnēs*

Studiju programma: **Lauksaimniecības inženierzinātne,**  
apakšprogramma: **Lauksaimniecības enerģētika**

Maģistrants	_____	A. Ozols	_____
	(paraksts)		(datums)
Darba vadītājs	_____	prof. A. Laizāns	_____
	(paraksts)		(datums)
Konsultants	_____	prof. A. Šnīders	_____
	(paraksts)		(datums)

**Jelgava 20XX**

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

*Piezīmes.*

Ja kādam no maģistra darbā izmantotajiem informācijas avotiem noformēšanas piemērs šajā sarakstā nav atrodams, var konsultēties ar maģistra 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, 18, 23 – grāmatas; 8, 22 – raksti populārzinātniskos žurnālos; 9, 12, 13 – zinātniskie raksti konferences rakstu krājumos; 10, 20 – interneta resursi; 11 – ES direktīva; 14, 19 – patenti; 15 – raksts laikrakstā; 16 – konkrēta grāmatas nodaļa; 17 – promocijas darbs; 21 – Ministru kabineta noteikumi.

## **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. Berjoza D. (2008) *Automobiļu teorija*. Jelgava: LLU. 200 lpp.
7. Bewersox D.J, Closs D.J, Helferich O.K. (1991) *Logistical Management – A Systems of Physical Distribution, Manufacturing Support, and Materials Procurement*. 3rd. Ed., New York: McMillan Publishing Company. 586 p.
8. Birkavs A., Dukulis I. (2009) Jaunās tehnoloģijas motoru darbināšanai ar rapšu eļļu. *AgroTops*, Nr. 12, 38. – 39. lpp.
9. Birzietis G., Kunkule D. (2003) Izmaksas biodīzeļdegvielas ķēdē Latvijā. **No: Starptautiskās zinātniskās konferences „Spēkrati, loģistika un alternatīvās degvielas” rakstu krājums**, 2003. gada 24. aprīlis. Jelgava: LLU, 81. – 84. lpp.
10. *Converting cars with the ELSBETT 1-tank system* (S.a.) [tiešsaiste] [skatīts 11.11.2014]. Pieejams: <http://www.elsbett.com/gb/elsbett-conversion-technology/cars-and-vans.html>
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.

### 3. pielikuma nobeigums

12. Dukulis I., Pirs V., Jesko Z., Birkavs A., Birzietis G. (2009a) Testing of Automobile VW Golf Operating on Three Different Fuels. **In:** *8<sup>th</sup> International Scientific Conference „Engineering for Rural Development”: Proceedings*, May 28 – 29, 2009. Jelgava: LUA, p. 7 – 13.
13. Dukulis I., Pirs V., Jesko Z., Birkavs A., Birzietis G. (2009b) Development of Methodics for Testing Automobiles Operating on Biofuels. **In:** *8<sup>th</sup> International Scientific Conference „Engineering for Rural Development”: Proceedings*, May 28 – 29, 2009. Jelgava: LUA, p. 148 – 155.
14. *Plāksnīšu ķēde ar ritberzes šarnīriem* (2008). G. Uzklīņģis, E. Pudāns (izgudrotāji). Int.Cl.: F16G13/00. Iesniegšanas datums 11.01.2008. Patenti un preču zīmes. LV13694 (B). 20.04.2008.
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. Pīrs V. (2011) *Bioetanolā izmantošana ottomotoros*: promocijas darbs inženierzinātņu doktora (Dr.sc.ing.) zinātniskā grāda iegūšanai. Jelgava: LLU. 190 lpp.
18. Pulkrabek W.W. (2003) *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*. 2nd ed. University of Wisconsin. 426 p.
19. *System and Method for Using Vegetable Oil as Fuel for Diesel Engines* (2008). Triska J. (inventor). Int. CI. F02M1/16. Publication date. 9.10.2008. Pub. No. US 2008/0245350 A1
20. *TOP 10 ekonomiskākie auto* (2012) [tiešsaiste] [skatīts 17.11.2014]. Pieejams: <http://www.whatcar.lv/auto-zinas-raksts/4625/top-10-ekonomiskakie-auto>
21. Transportlīdzekļu pārbūves noteikumi (2004). Ministru kabineta noteikumi Nr. 725. Spēkā ar 28.08.2004. *Latvijas Vēstnesis*, Nr. 136, 27. aug.
22. Кулмаанов С.П., Семенов Р.С. (2007) Особенности рабочего процесса дизельного двигателя при использовании смесей рапсового масла и дизельного топлива. *Ползуновский вестник*, No. 4, с. 55 – 58.
23. Луканин В.Н., Шатров М. (2010) *Двигатели внутреннего сгорания: Теория рабочих процессов*. 3-е изд. Москва: Высшая школа. 480 с.

Jelgavā

20XX. gada XX. maijā

## **APLIECINĀJUMS**

Ar savu parakstu apliecinu, ka LLU Tehniskajā fakultātē iesniegtais maģistra darbs „**Alternatīvās enerģijas izmantošana elektropēkratu uzlādei**” ir oriģināls darbs un to esmu izstrādājis patstāvīgi. Darbs nav iesniegts aizstāvēšanai citā izglītības iestādē, tiek iesniegts pirmo reizi aizstāvēšanai Maģistra eksāmenu komisijā. Visiem no citiem avotiem ņemtajiem datiem, definējumiem un informācijai ir uzrādītas atsauces maģistra darbā.

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

*A. Ozols*

LLU TF  
2. kursa maģistrants  
Antons Ozols

## Rapša eļļas degvielas maisījumu ietekme uz automobiļa dinamiskajiem un ekspluatācijas parametriem

**Darba mērķis:** izpētīt rapša eļļas pievienošanas dīzeļdegvielai ietekmi uz automobiļa dinamiskajiem un ekspluatācijas parametriem

Eksperimentos izmantots automobilis VW Golf, kurš tiek darbināts uz veltņu stenda Mustang MD-1750. Degvielas patēriņa mērīšanā izmantota svaru metode.

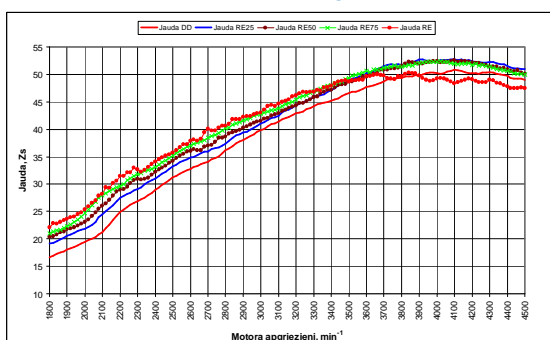


**Eksperimentos izmantotās degvielas:**

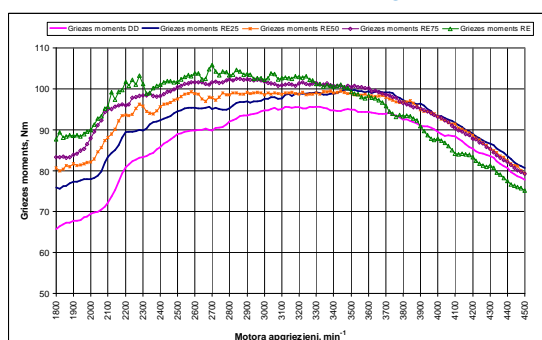
RE – tīra rapša eļļa;  
 RE75 – 75% rapša eļļa + 25% dīzeļdegviela;  
 RE50 – 50% rapša eļļa + 50% dīzeļdegviela;  
 RE25 – 25% rapša eļļa + 75% dīzeļdegviela;  
 DD - dīzeļdegviela.



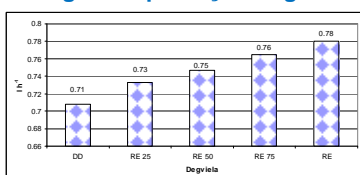
### Jaudas izmaiņas



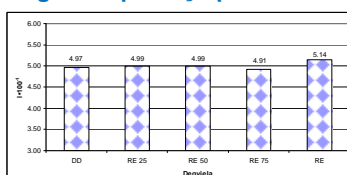
### Griezes momenta izmaiņas



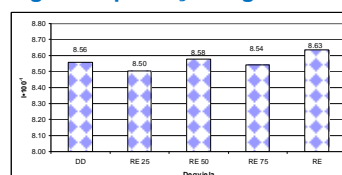
### Degvielas patēriņš brīvgaitā



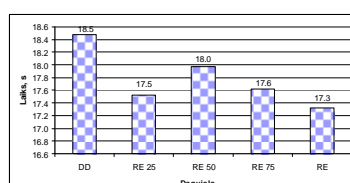
### Degvielas patēriņš pie 90 km h<sup>-1</sup>



### Degvielas patēriņš Jelgavas ciklā



### Ieskriešanās līdz 100 km h<sup>-1</sup>



### Secinājumi

1. Piejaucot rapšu eļļu dīzeļdegvielai (RE 25, RE 50 un RE 75), motora **jauda** un **griezes moments** nedaudz **pieaug** salīdzinājumā ar dīzeļdegvielu.
2. Jo lielāks rapša eļļas daudzums degvielā, jo ievērojami lielāks degvielas patēriņš brīvgaitā, nedaudz **lielāks degvielas patēriņš** pie konstanta ātruma vai braukšanas ciklā.
3. Pievienojot rapša eļļu dīzeļdegvielai, **samazinās auto ieskriešanās laiks**.

Darba autors **Kārlis Dreimanis**  
 e-pasts: [karlis.dreimanis@inbox.lv](mailto:karlis.dreimanis@inbox.lv)  
 Ar pilnu maģistra darbu var iepazīties Tehniskajā fakultātē

6. pielikums. **Recenzijas lapas paraugs**

Godātais (tā) \_\_\_\_\_

Lūdzam Jūsu recenziju LLU Tehniskās fakultātes maģistranta \_\_\_\_\_  
maģistra darbam inženierzinātnēs \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ institūta direktors  
(paraksts)                      (vārds, uzvārds)

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

## **MAĢISTRA DARBA RECENZIJA**

1. Temata aktualitāte, uzdevuma izpildes pilnība, oriģinalitāte un praktiskais nozīmīgums

2. Apraksta daļas zinātniskā kvalitāte

3. Ilustratīvā materiāla (attēli un tabulas) kvalitāte

4. Darba metodikas vērtējums

5. Pētnieciskā darba rezultāti

6. Secinājumu un priekšlikumu vērtējums

7. Darba būtiskās nepilnības un kļūdas

8. Slēdziens par inženierzinātņu maģistra akadēmiskā grāda piešķiršanu

Recenzents	_____	_____
	(vārds, uzvārds)	(darba vieta, amats)
Paraksts	_____	_____
		(datums)