

BŪVNICĪBAS UN MAŠĪNZINĪBU FAKULTĀTE

PROFESIONĀLĀ BAKALaura STUDIJU PROGRAMMA
SILTUMA, GĀZES UN ŪDENS TEHNOLOĢIJA

**METODISKIE NORĀDĪJUMI
BAKALaura DARBA
AR PROJEKTA DAĻU IZSTRĀDEI
UN AIZSTĀVĒŠANAI**

RTU Izdevniecība

2024



RĪGAS TEHNISKĀ
UNIVERSITĀTE

BŪVNIECĪBAS UN MAŠĪNZINĪBU FAKULTĀTE

**METODISKIE NORĀDĪJUMI
BAKALaura DARBA AR PROJEKTA DAĻU
IZSTRĀDEI UN AIZSTĀVĒŠANAI**

PROFESIONĀLĀ BAKALaura STUDIJU PROGRAMMA

"SILTUMA, GĀZES UN ŪDENS TEHNOĻĪJA"

Metodiskie norādījumi paredzēti studentiem, kuri izstrādā bakalaura darbu ar projekta daļu RTU Būvniecības un mašīnzinību fakultātes (BMF) profesionālā bakalaura studiju programmā “Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija”. Metodiskie norādījumi izstrādāti saskaņā ar RTU Senāta 2015. gada 23. februāra sēdes lēmumu “Par nolikumu noslēguma pārbaudījumiem Rīgas Tehniskajā universitātē” un RTU Studiju prorektora 2024. gada 21. marta rīkojumu “Par noslēguma darbu iesniegšanu elektroniskā veidā”.

Paldies visiem BMF darbiniekiem, kuri sniedza priekšlikumus metodisko norādījumu satura pilnveidošanai:

docentam *Dr. sc. ing.* Sandim Dejus,
profesoram *Dr. sc. ing.* Anatolijam Borodiņecam,
profesoram *Dr. habil. sc. ing.* Egilam Dzelzītīm,
Ingrīdai Latišai,
asociētajam profesoram *Dr. sc. ing.* Aleksandram Zajacam,
asociētajai profesorei *Dr. sc. ing.* Kristīnai Kokinai,
asociētajam profesoram *Dr. sc. ing.* Jurgim Zemītim,
profesoram *Dr. sc. ing.* Arturam Lešinskim,
asociētajai profesorei *Dr. sc. ing.* Lindai Mežulei,
Dr. sc. ing. Gaļinai Stankevičai!

Metodiskos norādījumus izstrādāja
asociētā profesore *Dr. sc. ing.* Lana Migla

© Rīgas Tehniskā universitāte, 2024

ISBN 978-9934-22-696-0 (pdf)

Satura rādītājs

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Vispārīgie noteikumi | 4 |
| 2. Darba zinātniskā vadītāja izvēle | 7 |
| 3. Temata izvēle un apstiprināšana | 8 |
| 4. Darba apjoms, struktūra un saturs | 9 |
| 4.1. Titullapa | 9 |
| 4.2. Pateicības (pēc autora izvēles) | 9 |
| 4.3. Anotācijas | 9 |
| 4.4. Saturs | 10 |
| 4.5. Ievads | 10 |
| 4.6. Saīsinājumu un simbolu skaidrojums | 11 |
| 4.7. Bakalaura darba teorētiskā daļa | 11 |
| 4.8. Projekta daļa | 12 |
| 4.9. Secinājumi | 13 |
| 4.10. Izmantotās literatūras un avotu saraksts | 13 |
| 4.11. Pielikumi (ja tie ir nepieciešami) | 13 |
| 4.12. Studiju noslēguma darba autora apliecinājums | 13 |
| 5. Darba noformējums | 14 |
| 5.1. Tabulas noformēšana | 16 |
| 5.2. Attēla noformēšana | 17 |
| 5.3. Vienādojumu noformēšana | 19 |
| 5.4. Atsauču noformēšana | 19 |
| 5.5. Pielikumi | 20 |
| 5.6. Rasējumi | 20 |
| 6. Darba pirmais un otrais progress ziņojums, iesniegšana recenzēšanai un aizstāvēšana | 21 |
| 6.1. Darba pirmais progress ziņojums (30 % darba) | 21 |
| 6.2. Darba otrais progress ziņojums (75 %) un priekšzestāvēšana | 21 |
| 6.3. Darba vadītāja atsauksme | 22 |
| 6.4. Darba elektroniskās versijas augšupielāde <i>ORTUS</i> sistēmā | 22 |
| 6.5. Darba iesniegšana recenzēšanai | 23 |
| 6.6. Prezentācija | 23 |
| 6.7. Aizstāvēšana Valsts pārbaudījumu komisijā | 24 |
| 6.8. Vērtēšanas kritēriji | 24 |
| Pielikumi | 26 |

1. Vispārīgie noteikumi

Bakalaura darbs ar projekta daļu (turpmāk bakalaura darbs) ir Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Būvniecības un mašīnzinību fakultātes (BMF) profesionālās bakalaura studiju programmas “Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija” obligāts noslēguma valsts pārbaudījums. Bakalaura darba apjoms ir 12 kredītpunktu (KP). Iegūstamais grāds un kvalifikācija: **profesionālais bakalaura grāds siltuma, gāzes un ūdens inženiersistēmās un inženiersistēmu būvinženiera kvalifikācija.**

Bakalaura darba izstrādes mērķis ir parādīt studenta spējas praksē patstāvīgi izmantot iegūtās teorētiskās zināšanas un risināt nozarei aktuālas inženiertehniskās problēmas. Bakalaura darba teorētiskajā daļā students parāda prasmes apkopot un analizēt teorētisko literatūru. Projekta daļā students, balstoties iepriekš veiktajā teorētiskajā pētījumā un literatūras apskatā un uz gūto secinājumu bāzes, izstrādā inženierprojektu. Studenta zinātniskajā darbībā īpaši jāuzsver izvairīšanās no plaģiāta – citu autoru darbu un tekstu uzdošana par savu bez atsauces uz autoru, kas ir autortiesību pārkāpums. Tas attiecas arī uz pirmo bakalaura darba izstrādes progresu ziņojumu (pabeigta aptuveni 1/3 jeb 30 % darba) un otro progresu ziņojumu (pabeigtas 3/4 jeb 75 % darba). Gadījumā, ja tiek konstatēts plaģiāts (virs 25 %), darbs netiek ieskaitīts.

Dalība pirmajā (30 % darba) un otrajā (75 % darba) bakalaura darba izstrādes progresu metodiskajā seminārā ir obligāta. Semināru norises grafiks studentiem pieejams, sākot no pavasara semestra. Izņēmuma gadījumos, kad studentam nav iespējas piedalīties seminārā, students vismaz dienu iepriekš ir informējis atbildīgo mācībspēku un vēlāk iesniedz attaisnojošu dokumentu, var vienoties par iespēju darba redakciju aizstāvēt citā mācībspēka piedāvātā laikā. Studentiem, kas ir atjaunojušies studijām pēc studiju pārtraukuma (akadēmiskā atvaļinājuma), tiek rekomendēts piedalīties metodiskajos semināros atkārtoti pat tad, ja pirms studiju pārtraukuma ir pozitīvi novērtēts darba pirmais vai abi progresu ziņojumi. Metodiskajai komisijai, kas izvērtē bakalaura darba izstrādes otro progresu ziņojumu (75 % darba gatavība), ir tiesības nerekomendēt iesniegt bakalaura darbu ar projekta daļu aizstāvēšanai, ja ir pamatotas aizdomas par darba neatbilstību prasībām, autora izpratnes trūkumu par tematu vai plaģiātismu, par to sastādot protokolu un informāciju nododot Valsts pārbaudījumu komisijai.

Darba izstrādes un aizstāvēšanas grafiks

1.1. tabula

Darba izstrādes un aizstāvēšanas grafiks

| N. p. k. | Laiks | Darbība | Veicējs | Komentārs |
|----------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Novembris/ decembris | Darba zinātniskā vadītāja un temata izvēle | Students | Jāiesniedz fakultātes lietvedībā studenta un darba zinātniskā vadītāja parakstīts iesniegums (1. pielikums) |
| 2. | Decembris | Darba temata precizējums sadarbībā ar darba vadītāju | Students, darba vadītājs | |
| 3. | Pavasara semestris | Darba izstrāde | Students | Sadarbojoties ar darba vadītāju, atbilstoši abpusēji sastādītam grafikam |
| 4. | Marts | Darba pirmā progresa ziņojuma (30 %) prezentēšana, uzrādot vadītāja komentārus un aizpildītu darba izstrādes grafiku (7. pielikums) | Students | Klātienēs dalība obligāta, tā ir studiju procesa daļa; dokumentācija jāiesūta atbildīgajam mācībspēkam vismaz 3 dienas pirms metodiskās sēdes |
| 5. | Aprīlis/maijs | Darba otrā progresa ziņojuma (75 %) prezentēšana, uzrādot vadītāja komentārus un aizpildītu darba izstrādes grafiku (7. pielikums) | Students | Sekmīgi novērtēts bakalaura darba progresa ziņojums ir priekšnosacījums darba gala versijas iesniegšanai; dokumentācija jāiesūta atbildīgajam mācībspēkam vismaz 3 dienas pirms metodiskās sēdes |

(1.1. tabulas nobeigums)

| N. p. k. | Laiks | Darbība | Veicējs | Komentārs |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | Maija beigas | Darba zinātniskā vadītāja atsaukšanas sagatavošana | Darba zinātniskais vadītājs | Parakstītais dokuments jānosūta elektroniski studentam un programmas direktoram un tā norīkotajai atbildīgajai personai (4. pielikums) |
| 7. | Maijs/jūnijs (ne vēlāk kā vienu nedēļu pirms darba aizstāvēšanas) | Darba elektroniskās versijas nosūtīšana recenzentam tikai pēc darba vadītāja akcepta saņemšanas | Students | Elektronisko versiju augšupielādē ORTUS un nosūta fakultātes lietvedei reģistrēšanai |
| 8. | Ne vēlāk kā vienu darbadienu pirms darba aizstāvēšanas | Darba recenzijas iesniegšana | Recenzents | Studentam pieejama recenzija par darbu (6. pielikums) |
| 9. | Jūnijs | Darba aizstāvēšana – klātienē prezentācija, ja saņemts pozitīvs recenzenta un darba vadītāja vērtējums | Students | Darba aizstāvēšana Valsts pārbaudījumu komisijas sēdē |
| 10. | Jūnijs | RTU diploma izsniegšana un absolventu izlaidums | RTU | Atbilstoši Valsts pārbaudījumu komisijas lēmumam un RTU rektora rīkojumam |

2. Darba zinātniskā vadītāja izvēle

Bakalaura darba zinātniskais vadītājs (turpmāk – darba vadītājs) var būt:

- fakultātes mācībspēks;
- fakultātes doktorants;
- speciālists siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas nozarē ar augstāko izglītību un vismaz septiņu gadu praktiskā darba stāžu.

Darba vadītāja pienākumi ir:

- konsultāciju sniegšana nepieciešamā apjomā (ne retāk kā vienu reizi mēnesī) savstarpēji saskaņotos laikos; informācijas aprīte, konsultācijas un starpposmu atskaites var notikt arī neklātienē vai izmantojot elektroniskus saziņas līdzekļus;
- atsevišķu darba daļu un visa darba izskatīšana, norādot nepieciešamos papildinājumus un izmaiņas, sniedzot atgriezenisko saiti;
- vērtējuma izteikšana par darba gatavību iesniegšanai recenzentam un aizstāvēšanai Valsts pārbaudījumu komisijā.

Students ir atbildīgs par:

- darba oriģinalitāti, kvalitāti un objektivitāti;
- metodisko norādījumu ievērošanu darba satura veidošanā un noformēšanā;
- ar darba vadītāju savstarpēji saskaņotā darba grafika izpildi; pirms grafika sastādīšanas studentam nepieciešams patstāvīgi iepazīties ar izmantojamo literatūru un izveidot tās sarakstu;
- savlaicīgu darba vai darba daļu iesniegšanu darba vadītājam un metodiskajai komisijai, kas izvērtē darba progresu pirmo (30 % darba) un otro (75 % darba) ziņojumu; darba vadītāja rekomendāciju izpildi;
- korektu citēto literatūras avotu aprakstu un izmantošanu darbā;
- darba augšupielādi *ORTUS* sistēmā;
- darba reģistrēšanu pie fakultātes lietvedes un iesniegšanu recenzēšanai;
- darba un recenzijas nogādāšanu fakultātē vienu darbadienu pirms aizstāvēšanas Valsts pārbaudījumu komisijā.

3. Temata izvēle un apstiprināšana

Bakalaura darbu izstrādā par aktuālu tematu, ko students ierosina pats. Aktualitāti nosaka atbilstība tautsaimniecības uzdevumiem, industrijas prasībām vai tēmas izzinātības pakāpei. Bakalaura darbā students patstāvīgi risina kādu enerģētikas, siltumenerģētikas, siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas, alternatīvās enerģētikas vai energoefektivitātes problēmu. Pastāv šādas darba temata izvēles iespējas:

- studenta zinātniskās un profesionālās intereses;
- studenta studiju gaitā veiktās iestrādes un pieredze;
- studiju programmas ieteicamie temati.

Atbilstoši darba izstrādes un aizstāvēšanas grafikam studentam lietvedībā jāiesniedz studenta un darba vadītāja parakstīts iesniegums par darba temata izvēli, kas adresēts programmas direktoram (1. pielikums). Darba nosaukumu ir iespējams precizēt priekšizstāvēšanas laikā.

Bakalaura darba nosaukumā jāietver galvenie tēmas atslēgvārdi. Rekomendēts, lai nosaukums nav garāks par 10 vārdiem, neveidojot saliktu teikumu. Tulkojumam angļu valodā jābūt maksimāli precīzam un jāietver tie paši atslēgvārdi, kas raksturo darba būtību..

4. Darba apjoms, struktūra un saturs

Bakalaura darba kopapjoms ir 55–60 lappuses, ko veido:

- 35–40 lappuses – bakalaura darba teorētiskā apraksta daļas;
- 20–25 lappuses – projekta daļa.

Bakalaura darba kopapjomā neskaita:

- titullapu;
- anotācijas;
- saturu;
- projekta daļas rasējumus;
- izmantotās literatūras avotu sarakstu;
- pielikumus.

4.1. Titullapa

Titullapā (2. pielikums) jānorāda darba nosaukums, kā arī informācija par darba autoru un darba vadītāju (precīzs zinātniskais grāds un ieņemamais akadēmiskais amats).

4.2. Pateicības (pēc autora izvēles)

Darba autors, ja vēlas, drīkst izteikt **pateicības**. Parasti pateicību izsaka personām, kas ir sniegušas būtisku palīdzību darba tapšanā, piemēram, sniegušas organizatorisku vai finansiālu palīdzību, metodiskus ieteikumus, kā arī morālu atbalstu darba izstrādes gaitā. Ja darbs izstrādāts starptautiskā vai vietējā projektā, izmantojot tā finansiālos resursus, pateicībās jānorāda informācija par projektu un tā finansētāju.

4.3. Anotācijas

Anotācijām jābūt latviešu un angļu valodā (to saturam jābūt analogam). Vispirms darbā jāliek anotācija latviešu valodā, kam seko anotācija angļu valodā. Anotācijā ir jānorāda:

- darba autora vārds un uzvārds, kā arī darba nosaukums;
- īsi aprakstīta darba aktualitāte, saturs, galvenie rezultāti un secinājumi;
- valoda, kurā bakalaura darbs uzrakstīts;
- kopējais darba apjoms, t. sk. darbā ietvertu tabulu, grafisko attēlu, pielikumu un izmantoto literatūras avotu skaits.

Zem anotācijas jānorāda trīs atslēgvārdi, kas jāsakārto alfabēta kārtībā. Atslēgvārdi raksturo darba tematu, rezultātus un izmantotās metodes.

Anotācijas apjoms ir ne vairāk kā trīs ceturtdaļas lappuses.

4.4. Saturs

Saturā jānorāda visas darba sastāvdaļas, ieskaitot pielikumus. Saturā un tekstā nodaļu un apakšnodaļu virsrakstu formulējumiem jābūt identiskiem un jāatbilst darba tematam. Nodaļu nosaukumos jāparādās visiem darba temata atslēgvārdiem. Saturu (ar diviem līmeņiem, t. i., nodaļu un apakšnodaļu virsrakstiem) jāveido, izmantojot automatiskās satura veidošanas komandas kādā no tekstapstrādes programmām. Saturā nodaļu numerāciju jāsāk ar bakalaura darba teorētisko daļu. Jābūt arī atsevišķai nodaļai ar nosaukumu “Projekta daļa”, ko numurē. Satura paraugs – 3. pielikumā.

Vēlams, lai satura apjoms nepārsniedz vienu lappusi.

4.5. Ievads

Ievads ir darba vizītkarte, kas lasītājam sniedz izpratni par darba saturu un iegūstamo rezultātu. Ievadā jāietver:

- īsi un precīzi jāformulē problēma, pamatojot darba temata **aktualitāti** un izvēles motivāciju; aktualitātē jāparādās visiem darba temata atslēgvārdiem; aktualitātei jābūt pamatotai ar faktiem un datiem;
- jānorāda darba **mērķis**; darbam ir viens vienīgs mērķis, ko konkrēti, īsi un precīzi jānoformulē; ieteicams, lai sasniedzamie rezultāti būtu izmērāmi; jāizvairās no vispārīga mērķa formulējuma, piemēram, ar vārdiem “aplūkot”, “raksturot” u. tml.; mērķa formulējumā jāparādās visiem darba temata atslēgvārdiem;
- jānorāda darba kopīgā mērķa sasniegšanai definētie **uzdevumi**; tiem jābūt vairākiem (ieteicams – četri līdz pieci uzdevumi), un tie ir jānumurē; vienam no uzdevumiem, formulētam kā pēdējam, ir jābūt darba uzdevumam projekta daļai; gan darba mērķim, gan uzdevumiem ir jāatbild uz jautājumiem “ko darīt / kāpēc darīt?”; jāizvairās no vispārīga uzdevumu formulējuma, piemēram, ar vārdiem “aplūkot”, “izskatīt”, “analizēt”, “raksturot” u. tml.; uzdevumi veido bakalaura darba galveno saturu un atbilst nodaļu saturam tajā; par katru nodaļu ir jābūt formulētam vismaz vienam uzdevumam;
- ja nepieciešams, jānorāda darba **temata ierobežojums**, ja konkrētā darba apjoma ietvaros nav iespējams pietiekami dziļi izpētīt visus ar problēmu saistītos jautājumus;
- jānorāda izmantotās **metodes**, ar kuru palīdzību izpildīti uzdevumi (piemēram, jānosauc projekta daļā izmantotās specializētās programmatūras un instrumenti);
- jānorāda izmantotās literatūras un avotu grupu uzskaitījums (piemēram, fundamentālie zinātniskie pētījumi un monogrāfijas, vispārējā un speciālā literatūra, statistikas dati, normatīvie akti, dažādi interneta resursi u. tml.);
- īsi jāraksturo darba struktūra, ieskaitot nodaļu saturu.

Ievada apjoms ir pusotra līdz divas lappuses.

4.6. Saīsinājumu un simbolu skaidrojums

Saīsinājumu un simbolu skaidrojumā jāietver visi darbā lietoti saīsinājumi un simboli, t. sk. formulu apzīmējumi un formulās ietvertu apzīmējumu mērvienības. Saīsinājumu un simbolu skaidrojuma apjomu vēlam iekļaut divās lappusēs.

4.7. Bakalaura darba teorētiskā daļa

Bakalaura darba teorētiskā daļa ietver literatūras apskatu, kurā studentam patstāvīgi jādemonstrē spējas sistematizēt un analizēt informāciju, lai to tālāk izmantotu kā izejmateriālu konkrētu inženiertehnisku vai pētniecības jautājumu risināšanā. Bakalaura darba teorētisko daļu veido nodaļas ar apakšnodaļām, ko strukturē, lai pilnībā “izsmeltu” izvēlēto temata. Nodaļu pēctecība ir savstarpēji saistīta un izriet no darba satura. Nodaļu un apakšnodaļu virsrakstus jāformulē tā, lai lasītājam uzreiz būtu skaidrs, par ko būs attiecīgā nodaļa vai apakšnodaļa. Nodaļu un apakšnodaļu skaits netiek reglamentēts, tas izriet no darba apjoma un satura. Taču nodaļai nevar būt tikai viena apakšnodaļa. Nodaļas sākumā jāievieto dažas ievadrindkopas vispārēja saistoša teksta, t. i., apakšnodaļas nosaukumam nedrīkst sekot uzreiz aiz nodaļas nosaukuma. Vienas nodaļas vai apakšnodaļas garums nedrīkst būt mazāks par divām lappusēm.

Bakalaura darba teorētiskās daļas izstrādes pamatā ir darbs ar literatūru: mācību materiāliem, grāmatām, būvnormatīviem un standartiem, interneta resursiem, zinātniskās literatūras datubāzēm u. c. avotiem. Studentam ieteicams izmantot arī tos materiālus un rezultātus, kas iegūti, izstrādājot savus kursa projektus un kursa darbus, sagatavojot prakses atskaiti, kā arī veicot zinātniskās pētniecības darbu. Darbs nav veidojams vienkārši kā “*copy/paste*”, bet ir nepieciešama iegūto atziņu analīze. Piemēram, citu autoru domu var citēt, atsaucoties uz attiecīgo literatūras avotu, bet tūlīt aiz citāta pāris teikumus jābūt izteiktam bakalaura darba autora viedoklim. Vairākas rindkopas nedrīkst citēt no viena literatūras avota, piemēram, nevar norādīt vienu atsauci uz veselu lappusi citētā teksta.

Darbā nepieciešams rast atbildes uz definētajiem jautājumiem un atrisināt noteiktos uzdevumus, argumentēt un parādīt savu ieguldījumu darbā, pēc tā darbs arī tiks vērtēts. Darbs veidojams, izvairoties no nepamatotiem apgalvojumiem. Apgalvojumi jāpamato, atsaucoties uz citu autoru ieguldījumu un skaidri izsakot savu viedokli par analītiskā darba vai empīrisko pētījumu rezultātiem. Praktiski darbā tiek identificētas nozīmīgākās problēmas un atklāti tās ietekmējošie faktori, apskatīta attiecīgo jomu reglamentējošā normatīvā vide un institūcijas, piemēram, galvenie normatīvie akti, likumprojekti, organizatoriskās struktūras un iesaistītie dalībnieki, analizēti attiecīgajā problemātikā saistošie procesi, sistēmas, tendences, ierobežojumi, modeļi u. c. Darbā iespējams iekļaut un raksturot savus praktiskos piemērus, novērojumus, speciālistu viedokļus, iegūtos rezultātus un secinājumus, ietverot grafiskos materiālus, tabulas un attēlus. Teorētisko aspektu izpēte bieži dod iespēju precīzāk un detalizētāk izprast identificētās problēmas. Darbā iespējams sniegt saistošu terminu un jēdzienu skaidrojumu un kritisku vērtējumu. Lietotajiem tehniskajiem terminiem jāatbilst Nacionālās terminoloģijas vārdnīcai. Juridiska rakstura problēmas iespējams novērtēt, darbā iekļaujot atsevišķu normatīvo aktu skaidrojumu. Nav atļauta konkrēta ražotāja norādīšana, jānorāda tikai raksturlielumi.

Darbā, piedāvājot dažādu problēmu risinājumus, ieteicams izmantot sistēmisku pieeju. Katrs risinājums rada gan pozitīvus, gan negatīvus efektus. Svarīgi, lai bakalaura darba teorētiskajā daļā tiktu skaidri definētas problēmas un izaicinājumi, kas tālāk tiks risināti projekta daļā. Ieteicams, lai tiek novērtētas arī risinājumu alternatīvas. Teorētiskajai daļai ir jābūt savstarpēji saistītai ar projekta daļu.

4.8. Projekta daļa

Projekta daļa (inženierprojekts) apliecina studenta teorētiskās sagatavotības līmeni un prasmi patstāvīgi risināt inženiertehniskus jautājumus. Projekta daļā studentam ir jāparāda savas iemaņas projektēšanā: ir jābūt piedāvātam noteiktam projektam, tā tehniskajam aprakstam ar atbilstošiem rasējumiem, lai atrisinātu konkrētu jautājumu.

Projekta daļas paskaidrojuma rakstā jāietver:

- projektēšanas uzdevums:
 - » informācija par būvobjektu (būvobjekta galvenās funkcijas un parametri);
 - » saņemtie izejmateriāli (piemēram, ģenerālplāns ar objekta novietojumu, pilsētas inženiersistēmas pie objekta), nenorādot objekta adresi, kadastra numurus u. tml.;
 - » nosacījumi (piemēram, tehniskie noteikumi – inženiersistēmu projektēšanas prasības attiecībā uz būvnormatīviem, standartiem u. tml.);
 - » īpaši nosacījumi (piemēram, attiecībā uz materiāliem);
- tehniskais projekts:
 - » jāizmanto teorijas daļā pamatotās projektēšanas un konkrētu uzdevumu risināšanas metodes;
 - » jāveic inženiertehniski aprēķini, lai pierādītu autora teorētisko sagatavotību un praktiskās iemaņas inženiertehnisku uzdevumu veikšanā;
 - » jāpamato izvēlētais tehniskais risinājums;
- četri rasējumi (piemēram, plāns, griezum, shēma un aksonometriskā shēma); rasējumi jāizstrādā praktiski lietojamam inženierprojektam vai inženierprojekta daļai (inženiersistēmu apakšnozarēm) atbilstoši piedāvātajiem problēmu risinājumiem; rasējumi jāizstrādā kādā no rasēšanas/projektēšanas datorprogrammām, piemēram, *Autocad*, *Magica*, *Revit* u. tml.; ir pieļaujams, ka viens rasējums tiek aizvietots ar simulācijas programmas vizualizāciju ar nosacījumu, ka tas sniedz būtisku tehnisko informāciju; iesniedzamajam bakalaura darbam četrus rasējumus jāpievieno projekta daļas beigās;
- tehniski ekonomiskais novērtējums (piemēram, tāme, ekspluatācijas izdevumi, atmaksāšanās laiks, dzīves cikla izmaksas);
- darbu organizēšanas projekts ar būvdarbu kalendāro plānu.

4.9. Secinājumi

Secinājumi ir darba noslēdzošā nodaļa, kurā jāparāda būtiskākie autora rezultāti un vērtējumi. Secinājumi jāizstrādā atbilstoši šādiem kritērijiem:

- secinājumi jāraksta tēžu veidā un jānumurē;
- secinājumos jāietver atbildes uz ievadā definēto mērķi un uzdevumiem;
- secinājumos jāatspoguļo svarīgākās atziņas par katru nodaļu;
- secinājumiem jābūt konkrētiem un darbā pierādītiem, t. i., pamatotiem ar argumentiem un faktiem;
- secinājumos nav pieļaujami citāti no citu autoru darbiem, tajos jāatspoguļo tikai autora paša domas, spriedumi un atziņas.

Pēc secinājumiem var būt priekšlikumi, kam jāizriet no secinājumiem un veiktā pētījuma neatrisinātajām vai autora atklātajām problēmām. Priekšlikumiem jābūt balstītiem autora secinājumos, tiem jābūt konkrētiem un pamatotiem. Priekšlikumos var sniegt rekomendācijas sasniegto rezultātu uzlabošanai. Priekšlikumos ir jānorāda konkrēta mērķauditorija.

Ieteicams visus secinājumus apkopot vienā lappusē. Maksimālais apjoms – līdz divām lappusēm.

4.10. Izmantotās literatūras un avotu saraksts

Izmantotās literatūras un avotu saraksta nodaļa ietver sarakstu ar darbā citēto literatūru, normatīvajiem aktiem, standartiem, interneta resursiem u. tml. Katram citātam, apgalvojumam, skaitliskajai vērtībai vai formulai tekstā jādod atsauce uz literatūras avotu. Nav pieļaujams sarakstā ietvert literatūras avotus, uz kuriem darbā nav atsauču vai kas darbā nav izmantoti. Paraugs – 8. pielikumā (tas var atšķirties, mainoties *Mendeley* iestatījumiem).

Darbā jāatsaucas uz vismaz **30** literatūras avotiem, neieskaitot ražotāju sniegto informāciju, piemēram, produktu katalogus, brošūras u. tml. Avotiem ir jābūt numurētiem.

4.11. Pielikumi (ja tie ir nepieciešami)

Pielikumos parasti iekļauj grafiskos materiālus, tabulas, zīmējumus, attēlus, kas neietilpst vai nav lietderīgi ievietošanai darba tekstā. Parasti darba pielikumā ieteicams ievietot materiālu, ja tas aizņem pilnu lappusi vai vairāk. Attiecīgajās vietās darba tekstā jānorāda atsauces uz pielikumiem.

Pielikumu apjoms var būt līdz 20 % no darba kopapjoma.

4.12. Studiju noslēguma darba autora apliecinājums

Augšuplādējot RTU iekšējā portāla **ORTUS** sistēmā (6.4. apakšnodaļa) students norādītajā vietā ieliek ķeksīti, kas apliecina, ka darbs veikts patstāvīgi un ka darbā izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti.

5. Darba noformējums

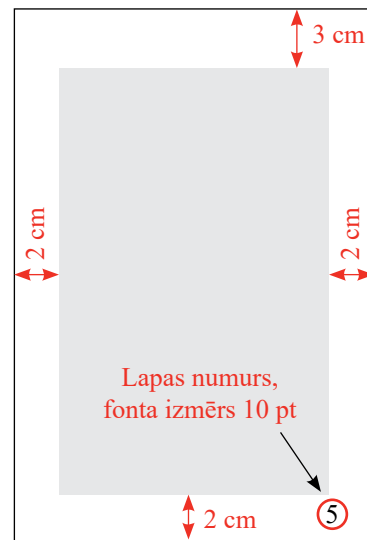
Darbs jānoformē latviešu valodā, ievērojot lietišķo akadēmiskās rakstības stilu. Informācijai tabulās un attēlos arī ir jābūt latviešu valodā. Vienīgais izņēmums attiecībā uz valodu ir projektēšanas datorprogrammu ekrānuzņēmumi (*screenshot*), kuros tekstu atļauts atstāt angļu valodā. Darbā nav pieļaujama vietniekvārdu un darbības vārdu lietošana pirmajā personā, piemēram, “es domāju”, tai vietā ieteicams rakstīt, piemēram, “pēc autora domām”. Vēlams darbības izteikt ciešamajā kārtā, piemēram, “pēc mērījumu veikšanas tika veikts mērījumu kļūdas aprēķins”.

Lapas un teksta noformēšana

Darbu noformē datorrakstā uz standarta izmēra lapām (formāts A4 – 210 mm × 297 mm).

Lapām jāatstāj baltas malas. Malu izmēri:

- labajā pusē – 20 mm;
- kreisajā pusē – 20 mm;
- augšā – 30 mm;
- apakšā – 20 mm.



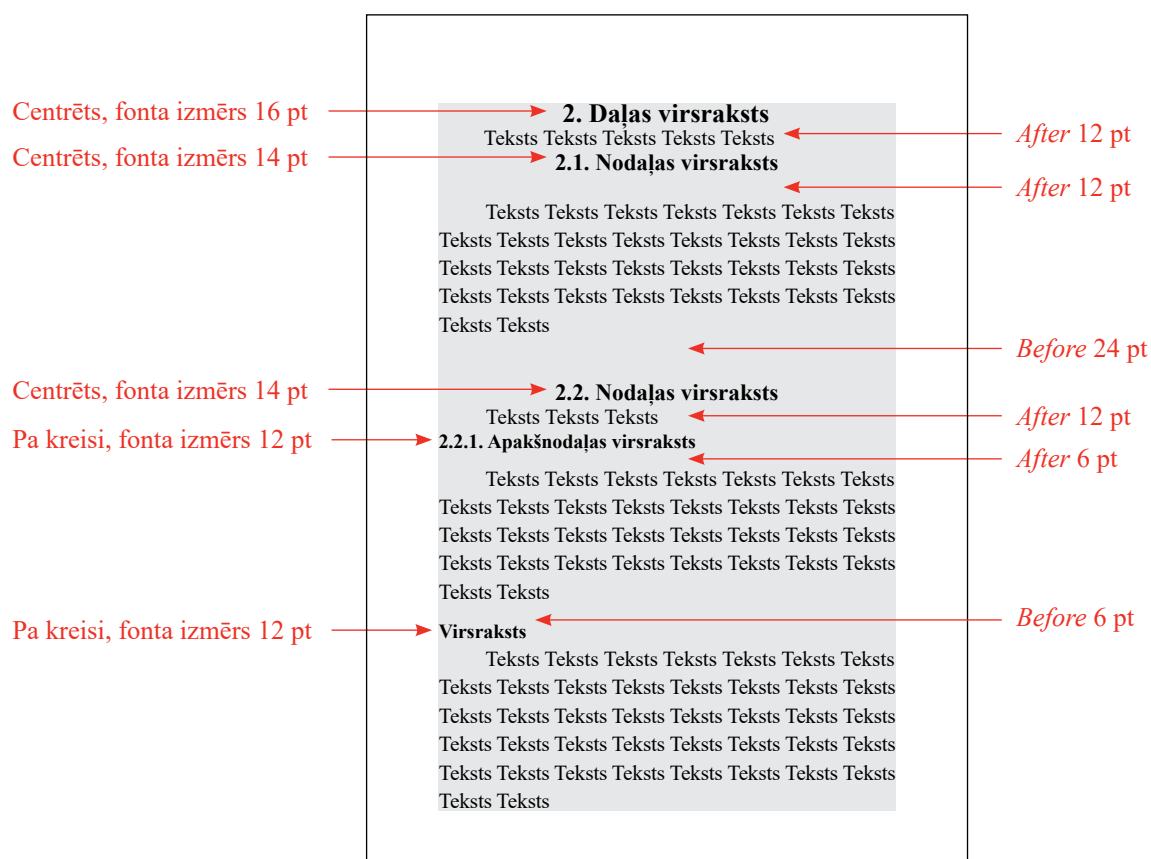
Lapas jānumurē, izmantojot arābu ciparus, lapas apakšējā labajā stūrī 10–12 mm attālumā no teksta pirmās rindiņas. Pirmā lapa ir titullapa, uz tās lapas numuru neraksta. Lapas numurs jāraksta, sākot no ievada lapas.

Darba teksta burtu lielums – 12 punkti (*Font Size*), fonts (*Font*) – *Times New Roman* vai *Calibri*. Intervāls starp rindiņām (*Line Spacing*) – 1,5, teksta burtu krāsa – melna.

Tekstam darbā jābūt vienmērīgi abpusēji (*Justified*) izlīdzinātam (kā tas ir šajā dokumentā).

Virsraksti jāveido, ievērojot šādus nosacījumus:

- daļu, nodaļu un apakšnodaļu virsrakstus raksta, izmantojot mazos burtus un lielo sākuma burtu; virsrakstos pārneseumus nelieto, tos nepasvīturo, aiz virsraksta punktu neliek;
- daļas (ievads, secinājumi), daļas, nodaļas un apakšnodaļas virsrakstus iezīmē treknrakstā (*Bold*);
- ieteicams izvairīties no gariem virsrakstiem – ne vairāk kā divas rindas; ja virsraksts ir garāks par vienu rindu, tad intervālam starp virsraksta rindām (*Line Spacing*) jābūt – 1 (*Single*).



Daļas ietvaros teksts sākas ar atstarpi (*Spacing*) 12 pt attālumā no virsraksta, savukārt nodaļas un apakšnodaļas virsraksta attālums no iepriekšējā teksta ir atstarpe (*Spacing*) 24 pt.

Turpmākais teksts sākas ar atstarpi (*Spacing*) 12 pt attālumā no virsraksta.

Darbs jāraksta gramatiski un stilistiski pareizā valsts valodā, ievērojot lietišķo akadēmiskās rakstības stilu:

- izklāstam jābūt precīzam, skaidram, loģiskam, pamatotam un konkrētam;
- jauna doma jā sāk rakstīt jaunā rindkopā ar atkāpi;
- jauna daļa jā sāk rakstīt jaunā lappusē, nodaļas un apakšnodaļas raksta tajā pašā lappusē izklāsta turpinājumā;
- katrai daļai jānorāda kārtas numurs (izmantojot arābu ciparus) un nosaukums;
- nodaļu numurs saistīts ar daļas numuru, savukārt apakšnodaļas – ar nodaļas numuru;
- daļu, nodaļu un apakšnodaļu nosaukumiem tekstā precīzi jāatbilst attiecīgajiem nosaukumiem saturā;
- daļu nosaukumiem – “Ievads”, “Secinājumi un priekšlikumi”, “Izmantotās literatūras un avotu saraksts” – pirms nosaukuma numuru neliek;
- citātu, skaitlisko datu, attēlu, tabulu, formulu u. c. izmantošana (pārstāstot tās) obligāti jānorāda atsaucē.

Daļu, nodaļu un apakšnodaļu nesāk un nepabeidz ar tabulu, attēlu, formulu vai apakšpunktu uzskaitījumu. Daļu, nodaļu un apakšnodaļu ievaddaļā vispirms ir autora teksts un tikai pēc tam, ja nepieciešams, ilustratīvais materiāls, kā arī paskaidrojošais teksts un darba autora veiktā analīze. Tas pats attiecas arī uz daļu, nodaļu un apakšnodaļu beigu daļu.

5.1. Tabulas noformēšana

Lai darbs būtu pārskatāms, izmantoto skaitlisko informāciju ieteicams izvietot tabulās. Tomēr darbu nevajadzētu pārblīvēt ar skaitlisko materiālu, jo nevajadzīgi skaitļi apgrūtina darba izpratni. Skaitliskais materiāls, kas ievietots tabulās vai attēlots grafiski, darbā jāskaidro un jāanalizē, tekstā jābūt norādei uz tabulu. Dažkārt tabulas izmanto arī teksta pārskatāmai strukturēšanai.

Katrai tabulai jābūt kārtas numuram daļas ietvaros. Tabulas jānumurē, izmantojot arābu ciparus, un numurs jāraksta virs tabulas labajā pusē. Vārds “tabula” jāraksta ar mazajiem burtiem. Pierakstā “2.1. tabula” pirmais cipars nozīmē daļas numuru, otrais – tabulas kārtas numuru darba otrajā daļā.

Katrai tabulai jāformulē tās saturam atbilstošs nosaukums (virsraksts). Nosaukums jāraksta virs tabulas, zem numura. Tabulas nosaukums jāraksta ar mazajiem burtiem un lielo sākuma burtu bez punkta nosaukuma beigās.

Ja tabula aizgūta no literatūras vai citiem avotiem, aiz virsraksta iekavās jābūt atsaucei.

Piemērs

Centrēts → Labajā malā → 2.1. tabula
→ Bez atstarpes

Vietējo hidraulisko zudumu koeficienta K vērtības, pēc 3 K metodes (CheGuide, 2015)

| Caurules izmērs | | K koeficients | | | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|------------|------------------|---------------------|-------------------|--------|
| DN | Diametrs, iekš., mm | 90° līkums | 45° līkums | T gabals, taisni | T gabals, uz atzaru | Sašaurinājums par | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 izm. | 2 izm. |
| 25 | 28,5 | 0,31 | 0,26 | 0,25 | 1,38 | 0,33 | – |
| 32 | 37,2 | 0,29 | 0,24 | 0,23 | 1,29 | 0,31 | 1,48 |
| 40 | 43,1 | 0,27 | 0,24 | 0,22 | 1,24 | 0,12 | 0,75 |
| 50 | 54,5 | 0,26 | 0,22 | 0,21 | 1,18 | 0,24 | 0,62 |
| 65 | 70,3 | 0,24 | 0,21 | 0,20 | 1,11 | 0,28 | 1,12 |

↑ Tukša rinda

Tabulas saturs jāsadala kolonnās un rindās, kurām jādod nosaukums. Tabulas, kolonnu un rindu nosaukumiem jābūt precīziem, iespēju robežās jāsniedz atbildes uz jautājumiem – kas, kur, kad? Pēc nepieciešamības jānorāda mērvienības. Tabulā rindas un kolonnas nosaukumi rakstāmi ar lielo burtu; apakšnosaukumi, ja tie veido teikumu ar ailes nosaukumu, – ar mazo burtu, ja tie ir patstāvīgi – apakšnosaukumu sāk ar lielo burtu. Ja tabulu pārnes nākamajā lappusē (kā arī ērtākai datu analīzei) kolonnas jānumurē ar cipariem. Ja tabula ievietota vienā lapaspusē, kolonnu numerāciju var nelietot. Pārnesot tabulu nākamajā lapā, vispirms jāraksta “2.1. tabulas turpinājums”, norādot tās numuru, pēc tam jāatkārto tabulas kolonnu numerācija.

Piemērs

Labajā malā → 2.1. tabulas turpinājums

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

↑ Tukša rinda

Atsaucoties uz tabulu, tekstā jānorāda tās numurs vai iekavās jālieto vārda “tabula” saīsinājumu “tab.”, pirms tā rakstot tabulas numuru.

Piemērs

2.1. tabulā ir apkopotas vietējo hidraulisko zudumu koeficientu K vērtības, atkarībā no caurules diametra.

vai

Vietējo hidraulisko zudumu K vērtības samazinās, pieaugot caurules diametram. (skat. 2.1. tab.)

Darba tekstā tabulas pēc iespējas jāizvieto tūlīt pēc pirmās norādes uz tām. Turklāt jācenšas tabulas izvietot tā, lai tās būtu ērti pārskatāmas. Lielas tabulas, kas aizņem vairāk nekā 2/3 lappuses, jāliek pielikumos, atsaucoties uz tām un analizējot tās tekstā. Izņēmuma kārtā var izmantot lielākas tabulas, saskaņojot to ar darba vadītāju. Tabulu lapaspusē jācentrē.

Tabulā ieteicams izvairīties no lieliem skaitļiem. Lietderīgi lietot palielinātas mērvienības (piemēram, 1000 000 gab. vietā lieto 1000 tūkst. gab. vai 1 milj. gab.). Nevajadzētu aiz komata atstāt vairāk par diviem skaitļiem, ja tas nav īpaši nepieciešams.

Darbā izmantojamas standartizētas mērvienības un to apzīmējumi. Ja visi tabulas dati izteikti vienā mērvienībā, tad to var parādīt iekavās tabulas virsrakstā. Ja tabulas dati izteikti dažādās mērvienībās, tad tās jāparāda atsevišķā kolonnā vai arī pie kolonnas nosaukumiem, atdalot ar komatu.

Tabulā tekstam jābūt ar atstarpi starp rindām (*Line Spacing*) – 1 (*Single*). Lielām tabulām ieteicams samazināt burtu izmēru līdz 10 pt.

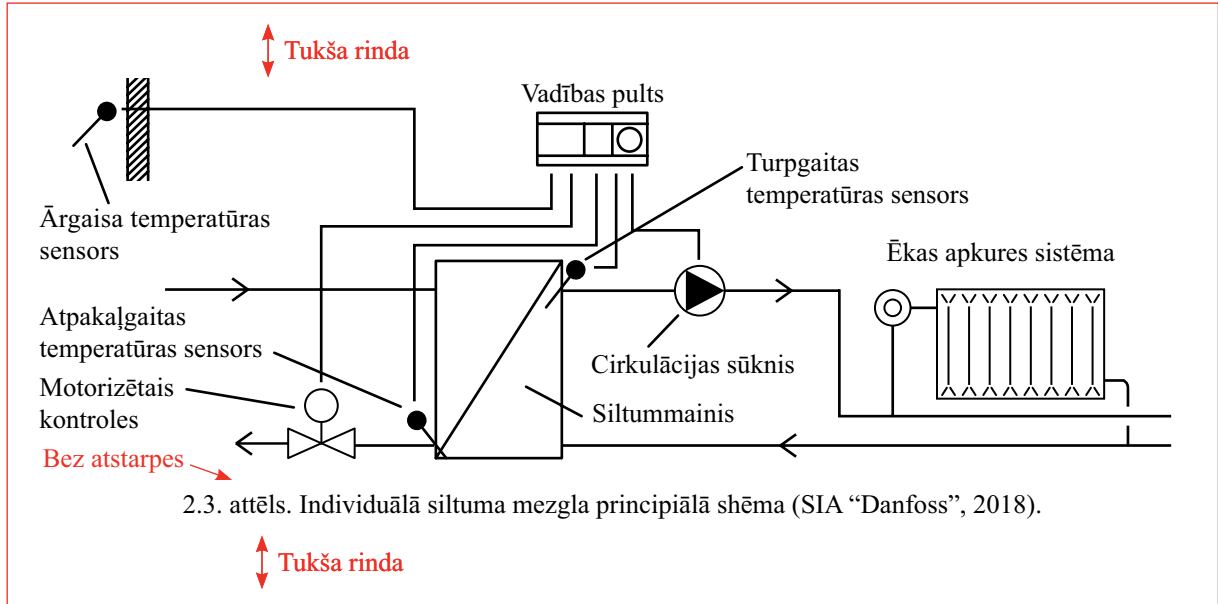
5.2. Attēla noformēšana

Visas ilustrācijas – shēmas, diagrammas, grafikus, fotogrāfijas, logo u. c. – sauc par attēliem. Attēliem ir tieši jāattiecas uz darba pamattekstā aplūkotajiem jautājumiem, to skaitu nevajadzētu pārspīlēt. Protams, darbam jāizskatās profesionāli, tomēr ilustrācijām darbā ir pakārtota nozīme, salīdzinot ar pašu problēmas iztīrījumu. Attēli jāveido kā palīgmateriāls, kas palīdz labāk izprast veikto analīzi.

Attēli jānumurē, izmantojot arābu ciparus, daļas ietvaros. Katram attēlam jānodod atbilstošs nosaukums, kas jāraksta zem tā (vienā rindā ar numuru). Attēla nosaukums jāraksta ar maziem burtiem un lielo sākumburtu, liekot punktu nosaukuma beigās.

Piemērā redzams 2.1. attēls, kur pirmais cipars nozīmē daļas numuru, otrs – attēla kārtas numuru darba trešajā daļā.

Piemērs



Attēlus darba tekstā jāievieto tūlīt pēc norādes uz tiem, tiem jābūt centrētiem. Atsaucoties uz attēlu, tekstā jānorāda tā numurs vai iekavās jālieto vārda “attēls” saīsinājumu “att.”, pirms tā norādot numuru.

Piemērs

Individuālā siltuma mezgla principiālā shēma redzama 2.3. attēlā.
vai
Vadības pults veic individuālā siltuma mezgla darbības regulāciju vadoties pēc vairākiem informācijas devējiem (skat. 2.3. att.).

Lielus attēlus, kas aizņem vairāk nekā 2/3 lappuses, jāliek pielikumos, atsaucoties uz tiem un analizējot tos tekstā. Attēli jāizvieto tā, lai tos varētu aplūkot, nepagriežot darbu. Izņēmuma kārtā, saskaņojot to ar darba vadītāju, var izmantot lielākus attēlus, un attēls var būt novietots horizontāli, aizņemot visu lapu. Attēlos sniegtā informācija jāanalizē, divi attēli nevar sekot viens aiz otra bez parādītās informācijas analīzes.

Attēlos teksta atstarpe starp rindām (*Line Spacing*) ir 1 (*Single*). Informācijai attēlā jābūt valsts valodā, izņēmumi ir fotogrāfijas, kas jāsaņem ar darba vadītāju vai metodisko konsultantu. Lieliem attēliem ieteicams samazināt burtu izmēru līdz 10 pt. Attēliem, kas aizgūti no literatūras vai citiem avotiem, aiz nosaukuma obligāti jāsniedz atsauce uz oriģinālo avotu.

5.3. Vienādojumu noformēšana

Darbā lietotie vienādojumi jānumurē, izmantojot arābu ciparus, daļas ietvaros. Vienādojuma numuru veido divi cipari – pirmais norāda nodaļu, otrais – vienādojuma kārtas numuru tekstā. Vienādojuma numurs jāraksta lapas labajā pusē centrēti pret formulas horizontālo asi un jāiekļauj iekavās. Pirms un pēc matemātiskām zīmēm (piemēram, +; –; =; <; >; x (reizināšanas zīmes simbols) u. tml.) vienādojumos un izteiksmēs jābūt atstarpēm, piemēram, $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Vienādojums ir teikuma neatņemama sastāvdaļa. Aiz tā jāliek tāda pieturzīme, kāda nepieciešama teikumā (komats, semikols, punkts utt.). Pieturzīme jāliek formulu redaktora vidē, izmantojot pēc iespējas līdzīgāku fontu *Times New Roman*, un mainīgie jāslīpina.

Vienādojumā ietilpstošajiem simboliem jābūt atšifrētiem eksplikācijā (formulas skaidrojumā), ko jāraksta tūlīt aiz vienādojuma un tā numura, pirmo rindiņu sākot ar vārdu “kur”. To raksta lapas kreisajā malā, kolu aiz tā neliek.

Vienādojuma skaidrojumā obligāti jānorāda katra lieluma mērvienība, to atdalot ar komatu. Viena un tā paša lieluma mērvienībai visa darba ietvaros jābūt vienādei.

Permeāta plūsmu aprēķina, izmantojot 3.2. vienādojumu (*Howe et al.*, 2012):

$$J = \frac{Q}{A}, \quad (3.2.)$$

kur Q – permeāta plūsma, l/h;

A – membrānas virsmas laukums, m^2 .

↕ Tukša rinda

Atsaucoties uz vienādojumu tekstā, jānorāda tā numurs.

Darbā izmantotajiem vienādojumiem obligāti jāsniedz attiecīgās atsauces uz avotu, kurā tie publicēti.

5.4. Atsauču noformēšana

Ja darbā ir atreferēts, citēts vai citādi tieši vai netieši izmantots materiāls no kādas grāmatas vai cita avota, tekstā uz šo avotu ir jābūt atsaucei. Darba autora pienākums ir precīzi norādīt informācijas avotu un autoru. Pareizi noformēta atsauce informē lasītāju par to, kādus avotus autors izmantojis, rakstot darbu, un palīdz lasītājam sameklēt citēto materiālu. Atsauču noformēšanas pamatā ir divi elementi – atsauce tekstā un literatūras saraksts jeb bibliogrāfija.

Atsauce tekstā: aiz izmantotā materiāla iekavās jānorāda autori un darba izdošanas gads, piemēram, (Šenfelde, 2012), ja nepieciešams, jānorāda arī lappuses numurs.

Izmantotos literatūras avotus jāraksta tajā valodā, kādā tie ir sarakstīti, literatūras sarakstā avota informācijai ir jābūt izsekojamam un pārbaudām. Avoti literatūras sarakstā jānumurē. Bibliogrāfija jāievieto darba beigās pirms pielikumiem. Atsauču organizēšanai un noformēšanai jāizmanto programmatūra, piemēram, *Mendeley*, vai arī *Microsoft Word* iebūvētais atsauču rīks. Atsauču noformēšanai jāizmanto stils *American Psychological Association 7th edition*¹. Ņemot

¹ <https://csl.mendeley.com/styleInfo/?styleId=http%3A%2F%2Fwww.zotero.org%2Fstyles%2Fapa>.

vērā programmas atjauninājumus, tas var nesakrist ar Noformēšanas norādījumu paraugiem. Citēšanas valoda – latviešu. Paraugš – 8. pielikumā.

5.5. Pielikumi

Dažādi palīgmateriāli, kas neiekļaujas darba pamatsaturā, jāpievieno darbam kā pielikumus ar kopīgu virsrakstu PIELIKUMI (uz atsevišķas lapas kā pielikumu titullapa). Ja darbam ir viens pielikums, tad kopīgu virsrakstu neraksta un pielikumu nenumurē.

Katrs pielikums jāsāk jaunā lapā, lapas labajā augšējā stūrī norādot tā kārtas numuru, piemēram: 1. pielikums, 2. pielikums utt. Zem šā uzraksta (nākamās rindiņas labajā pusē) jāraksta pielikuma nosaukums.

Tekstā attiecīgajā vietā jādod atsauce uz pielikumu, piemēram: 1. pielikumā pievienoti dati par... .

5.6. Rasējumi

Bakalaura darba prezentācijai un aizstāvēšanai Valsts pārbaudījumu komisijā projekta daļā izstrādātie četri rasējumi jāsgatavo elektroniskā formātā. Rasējumu nosaukumiem ir jāatbilst darba tematam.

Studentam, vadoties pēc rasējuma satura, pašam jāizvēlas piemērots rasējuma formāts un mērogs. Rasējumos jābūt avotu skaidrojumiem. Pilnīgi nepieņemami ir rasējumu vietā Valsts pārbaudījumu komisijai demonstrēt plakātus vai rasējumus milzu mērogā. Rasējuma rakstlaukuma piemērs redzams 5.1. tabulā, bet students var izmantot arī citus formātus.

5.1. tabula

Rasējuma rakstlaukuma piemērs

| | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------|----------|------|------------------------------------------|--------|-----------------|---------|--------|
| | | | | Studiju noslēguma darba inženierprojekts | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | Rasējuma nosaukums | Litera | | Masa | Mērogs |
| Lapa | Dok. Nr. | Paraksts | Dat. | | | | | |
| Izstrādāja students | Vārds, uzvārds | Students | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | Lapa n | Lapas N | |
| | | | | | | Struktūrvienība | | |

6. Darba pirmais un otrais progressa ziņojums, iesniegšana recenzēšanai un aizstāvēšana

6.1. Darba pirmais progressa ziņojums (30 % darba)

Bakalaura materiāls, kura apjoms ir vismaz 30 % no noslēguma darba kopapjoma, jāprezentē bakalaura darba izstrādes progressa izvērtēšanas metodiskajai komisijai. Tam obligāti jābūt noformētam atbilstoši studiju un noslēguma darbu noformēšanas metodiskiem norādījumiem. Darba materiālā obligāti jāietver:

- darba nosaukums (titullapa);
- ievads ar darba aktualitāti, mērķi un uzdevumiem;
- saturs, kurā ietverti visi darba temata atslēgvārdi;
- teorētiskā daļa, izmantojot ilustrācijas, tabulas, formulas u. tml., pamatota ar tehnisko informāciju, kas atspoguļo pētījuma rezultātus;
- projekta daļas (inženierprojekta) rasējumu nosaukumi;
- izmantotās literatūras un avotu saraksts, kas saistīts ar pirmajā redakcijā ietvertām atsaucēm;
- aizpildīts darba izstrādes grafiks (7. pielikums).

30 % darba jāprezentē atbilstoši darba izstrādes un aizstāvēšanas grafikam, ņemot līdzi darba melnrakstu, kā arī darba vadītāja komentārus, kas nav senāki par vienu nedēļu. Prezentēšanai atvēlētais laiks – līdz 6 minūtēm. Darba materiāls ir jāprezentē ar slaidiem, kuros jānorāda (sk. arī 6.6. nodaļu "Prezentācija"):

- darba nosaukums, autors, darba vadītājs un struktūrvienība;
- darba aktualitāte;
- mērķis un darba uzdevumi;
- saturs;
- teorētiskā daļa, izmantojot ilustrācijas, tabulas, formulas u. tml., pamatota ar tehnisko informāciju, kas atspoguļo pētījuma rezultātus;
- projekta daļas (inženierprojekta) rasējumu nosaukumi;
- literatūras avotu saraksts un sadalījums pēc avota veidiem (grāmatas, zinātniskās publikācijas, internets, būvnormatīvi utt.);
- pēdējais slaidis atkārtο pirmo slaidu, to papildinot ar pateicību par uzmanību.

Darba pirmā progressa ziņojuma prezentēšanas laikā var tikt precizēts darba temats, mērķis un uzdevumi.

6.2. Darba otrais progressa ziņojums (75 %) un priekšaizstāvēšana

Bakalaura darba materiāls, kura apjoms ir vismaz 75 % no noslēguma darba kopapjoma, jāprezentē bakalaura darba izstrādes progressa izvērtēšanas metodiskajai komisijai. Tas obligāti jānoformē atbilstoši šiem noformēšanas metodiskajiem norādījumiem. Darba materiālā obligāti jāietver:

- darba nosaukums (titullapa);

- ievads ar darba aktualitāti, mērķi un uzdevumiem;
- saturs;
- bakalaura darba teorētiskās daļas apskats (visi plānotie attēli var nebūt iekļauti);
- projekta daļas (inženierprojekta) apraksts ar rezultātu norādi;
- izmantotās literatūras un avotu saraksts, kas saistīts ar otrajā redakcijā ietvertām atsaucēm;
- darba autora secinājumi;
- aizpildīts darba izstrādes grafiks (7. pielikums).

75 % darba materiāla jāaizstāv seminārā atbilstoši darba izstrādes un aizstāvēšanas grafikam. Bakalaura darba priekšaizstāvēšanā (aizstāvēšanas mēģinājums) students ziņo septiņas minūtes, demonstrējot slaidus, kuros jānorāda (sk. arī 6.6. nodaļu “Prezentācija”):

- darba nosaukums, autors, darba vadītājs un struktūrvienība;
- darba aktualitāte;
- mērķis un uzdevumi;
- teorētiskā daļa, izmantojot ilustrācijas, tabulas, formulas u. tml., pamatota ar tehnisko informāciju, kas atspoguļo pētījuma rezultātus;
- projekta daļas apraksts ar īsu informāciju par projektu un izvēlētajiem risinājumiem;
- projekta daļas rasējumu nosaukumi;
- jāuzrāda un jāpaskaidro vismaz viens rasējums un jāraksturo, kas plānots pārējos rasējumos;
- secinājumi;
- pēdējais slaidis atkārtο pirmo slaidu, to papildinot ar pateicību par uzmanību.

Priekšaizstāvēšanas laikā var tikt precizēts darba nosaukums latviešu un angļu valodā. Darba nosaukumu vairs nedrīkst mainīt pēc priekšaizstāvēšanas laikā saskaņotajām izmaiņām vai precizējumiem.

6.3. Darba vadītāja atsauksme

Darba vadītāja atsauksme (4. pielikums) par pabeigtu bakalaura darbu atspoguļo darba vadītāja vērtējumu par studenta attieksmi, darba saturu, kā arī tā gatavību aizstāvēšanai Valsts pārbaudījumu komisijā. Pirms darba aizstāvēšanas studentam atsauksme ir jānodod Valsts pārbaudījumu komisijai. Parakstītais dokuments jānosūta elektroniski studentam un programmas direktoram un tā norīkotajai atbildīgajai personai.

6.4. Darba elektroniskās versijas augšupielāde **ORTUS** sistēmā

Studentam obligāti augšupjāielādē bakalaura darba elektroniskā versija RTU iekšējā portāla **ORTUS** sistēmā, noslēguma darbu reģistrā². Elektronisko versiju iesniedz vienā failā (*pdf* formātā).

² <https://ndr.rtu.lv/lv/>.

Faila nosaukumā jāietver: studenta uzvārds, vārds un studenta apliecības numurs, neizmantojot garumzīmes un mīkstinājuma zīmes, piemēram, Ziemelis_Normunds_093NBC020.pdf.

Noslēguma darbu augšupielādē atbilstoši darba izstrādes un aizstāvēšanas grafikam.

6.5. Darba iesniegšana recenzēšanai

Recenzija (6. pielikums) ir kodolīgs, objektīvs un pamatots noslēguma darbā iekļauto pētījumu, nostādņu, metodoloģijas un veikuma izvērstis vērtējums recenzenta skatījumā.

Darba recenzentu norīko fakultātes administrācija, ko apstiprina ne vēlāk kā piecas darbadienas pirms darba aizstāvēšanas. Students bakalaura darbu kopā ar recenzijas formu nodod izskatīšanai recenzentam elektroniski, nosūtot uz recenzenta e-pastu. Recenzentam darbs tiek nodots bez darba vadītāja atsauksmes. Studentam ir jābūt iespējai iepazīties ar sava darba recenziju ne vēlāk kā vienu darbadienu pirms darba aizstāvēšanas Valsts pārbaudījumu komisijā. Recenzija ir pieejama studentam bez vērtējuma (atzīmes). Recenzijā minēto kritēriju vērtējumi raksturo darba atbilstību metodiskajām prasībām. Recenzenta vērtējums (atzīme) par darba saturu var būtiski atšķirties no kritēriju vidējā vērtējuma.

6.6. Prezentācija

Bakalaura darbs ir jāprezentē, izmantojot *Microsoft PowerPoint* programmu. Kopējās prasības ir šādas:

- slaidu skaitam ir jāatbilst studentu prezentācijām plānotajam laikam;
- jāizmanto RTU Būvniecības un mašīnzinību fakultātes prezentācijas sagatave, kas atrodama ORTUS sadaļā "RTU grafiskā identitāte";
- slaidus nav ieteicams pārslogot ar tekstu; jāatceras "zelta likums" (6×6), kas nozīmē: slaidā sešas rindas, rindā seši vārdi;
- burti slaidos nedrīkst būt mazāki par 18 pt;
- pirms prezentācijas ir jānoskaidro, kurā auditorijā darbs tiks prezentēts, lai pareizi izvēlētos fona un burtu krāsu attiecībā pret telpas apgaismojumu un lielumu;
- slaidi jānumurē vienkāršākai jautājumu uzdošanai;
- slaidos jāiekļauj atsauces uz citu autoru informāciju, ja tāda ir;
- prezentējot rasējumus, jāuzsver autora paveiktais, nosaucot rasējuma elementus, to tehniskos parametrus, pamatojot to izvēli.

Papildu prasība prezentācijas noformēšanā, aizstāvot bakalaura darbu Valsts pārbaudījumu komisijā: jā sagatavo arī atsevišķi slaidi ar recenzenta jautājumiem un bakalaura grāda pretendenta atbildēm uz tiem.

6.7. Aizstāvēšana Valsts pārbaudījumu komisijā

Tiesības aizstāvēt bakalaura darbu Valsts pārbaudījumu komisijā iegūst tie studenti, kuri:

- sekmīgi nokārtojuši visus eksāmenus un ieskaites atbilstoši studiju programmai “Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija”;
- saņēmuši pozitīvu darba vadītāja atsauksmi par izstrādāto bakalaura darbu ar ieteikumu darba aizstāvēšanai Valsts pārbaudījumu komisijā;
- saņēmuši pozitīvu recenziju par izstrādāto bakalaura darbu ar ieteikumu darba aizstāvēšanai Valsts pārbaudījumu komisijā.

Bakalaura darba aizstāvēšana notiek atklāti iepriekš izziņotā laikā un vietā. Izstrādātais bakalaura darbs ir jāprezentē, izmantojot *Microsoft PowerPoint* programmu (sk. arī 6.6. nodaļu “Prezentācija”). Valsts pārbaudījumu komisija dod studentam laiku līdz desmit minūtēm. Līdz astoņām minūtēm no ziņojuma laika jāparedz bakalaura darba teorētiskās daļas prezentācijai, līdz divām minūtēm – projekta daļas (inženierprojekta) izklāstam ar rasējumiem. Pēc projekta daļas izklāsta komisijas sekretārs nolasa vadītāja atsauksmi un recenziju, savukārt students atbild uz recenzenta jautājumiem un aizrādījumiem. Pēc tam Valsts pārbaudījumu komisijas locekļi uzdod jautājumus, lai noskaidrotu bakalaura grāda pretendenta ziņojumā nepilnīgi izklāstīto, kā arī spriestu par viņa profesionālo sagatavotību.

Valsts pārbaudījumu komisijai var tikt sniegti plaģiātisma pārbaudes rezultāti un cita būtiska informācija, kas attiecas uz bakalaura darba ar projekta daļu kvalitātes novērtēšanu, tajā skaitā darba otrā progresā ziņojuma (75 % darba) aizstāvēšanas sēdes protokols.

6.8. Vērtēšanas kritēriji

Bakalaura darbu Valsts pārbaudījumu komisija vērtē pēc vairākiem kritērijiem:

- 1) bakalaura darba saturs;
- 2) studenta ziņojuma kvalitāte;
- 3) demonstrētā ilustratīvā materiāla kvalitāte;
- 4) atbildes uz Valsts pārbaudījumu komisijas locekļu jautājumiem;
- 5) darba vadītāja atsauksme;
- 6) recenzenta vērtējums un studenta atbildes uz recenzenta aizrādījumiem un jautājumiem.

Lēmumu par studiju noslēguma darba vērtējumu ar atzīmi, inženierzinātņu bakalaura profesionālā grāda un inženiera kvalifikācijas piešķiršanu, kā arī blakuslēmumus, ja tādi nepieciešami, Valsts pārbaudījumu komisija pieņem slēgtā sēdē. Lēmumu fiksē sēdes protokolā, ko paraksta Valsts pārbaudījumu komisijas priekšsēdētājs un visi locekļi. Pēc slēgtās sēdes Valsts pārbaudījumu komisijas lēmumus paziņo darbu autoriem.

Studiju noslēguma darbu, ko Valsts pārbaudījumu komisija novērtē kā neatbilstošu noteiktajām prasībām, pretendents atbilstoši komisijas lēmumam vai nu pārstrādā un iesniedz atkārtotai izvērtēšanai pēc gada, vai arī izstrādā un aizstāv jaunu darbu par citu tematu.



Pielikumi

| | |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. pielikums. Iesniegums par darba tematu | 27 |
| 2. pielikums. Titullapas paraugs | 28 |
| 3. pielikums. Satura paraugs | 29 |
| 4. pielikums. Darba vadītāja atsauksme | 30 |
| 5. pielikums. Vāka paraugs | 31 |
| 6. pielikums. Recenzijas veidlapa | 32 |
| 7. pielikums. Darba vadītāja un studenta sadarbības grafiks | 36 |
| 8. pielikums. Literatūras saraksts | 37 |

**1. pielikums
Iesniegums par darba tematu**Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija
direktoram/ei _____Studenta _____
(vārds, uzvārds)_____
(tāl. nr.)_____
(e-pasta adrese)**IESNIEGUMS**

Lūdzu apstiprināt mana bakalaura darba ar projekta daļu nosaukumu:

latviešu valodā

(ne vairāk kā 10 vārdu)

angļu valodā

(ne vairāk kā 10 vārdu)

Darba zinātniskais vadītājs

(zin. grāds, amats, vārds, uzvārds)_____
(tāl. nr.)_____
(e-pasta adrese)

Studenta paraksts

Darba zinātniskā vadītāja paraksts

Datums

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
BŪVNICĪBAS UN MAŠĪNZINĪBU FAKULTĀTE

NORMUNDS PARAUGS

Profesionālās bakalaura programmas “Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģija” students,
stud. apl. nr. 093NBC020

**Ārējo ūdensvadu ugunsdzēsības
hidrantu ekspluatācija**

Bakalaura darbs ar projekta daļu

Zinātniskais vadītājs
asociētais profesors *Dr. sc. ing.*
Roberts Neilands

Rīga 2024

Fonts 16 pt, centrēts, *bold*

3 cm

Saturs

Fonts 12 pt,
izmanto lielo sākuma burtu un mazos burtus,
▼ tāpat kā darba tekstā lieto intervālu starp rindiņām 1,5

Ievads

Saīsinājumu un simbolu skaidrojums

1.

2.

2.1.

2.2.

2.3.

3.

4.

4.1.

4.2.

4.3.

5.

Secinājumi

Izmantotās literatūras un avotu saraksts

Pielikumi

2 cm

2 cm

2 cm

Before 6 pt
pirms daļu
nosaukumiem

Atkāpe
(*Indentation*)
0,5–0,6

Rīgas Tehniskā universitāte
Būvniecības un mašīnzinību fakultāteDarba vadītāja atsauksme
bakalaura darbam ar projekta daļu

Studenta vārds un uzvārds

Darba nosaukums

Darba vispārējs raksturojums (atzīmēt ar "X" atbilstošajā ailē)

| Nr. p. k. | Vērtēšanas kritēriji | Nepietiekams | Vidējs | Pietiekams |
|-----------|--------------------------------------------------|--------------|--------|------------|
| 1. | Studenta attieksme un ieguldījums | | | |
| 1.1. | Regulārs, rūpīgs un patstāvīgs darbs | | | |
| 1.2. | Personiskā iniciatīva | | | |
| 1.3. | Oriģinalitāte un radošums | | | |
| 1.4. | Metodisko norādījumu prasību ievērošana | | | |
| 2. | Komunikācija ar darba vadītāju | | | |
| 2.1. | Konsultēšanās (rakstiska komunikācija, tikšanās) | | | |
| 2.2. | Termiņu un vienošanās ievērošana | | | |
| 2.3. | Darba vadītāja rekomendāciju ievērošana | | | |

Pozytīvais darbā (tēžu formā)

| |
|--|
| |
|--|

Darbā konstatētās kļūdas un nepilnības, ja tādas ir (tēžu formā)

| |
|--|
| |
|--|

Ieteikums par atļauju darba aizstāvēšanai
Valsts pārbaudījumu komisijā

/atļaut/neatļaut/

/darba vadītāja zin. grāds, amats, vārds, uzvārds/

/paraksts un datums/

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

**BAKALĀURA DARBS
AR PROJEKTA DAĻU**

RĪGA 2024

Rīgas Tehniskā universitāte
Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

RECENZĪJA

bakalaura darbam ar projekta daļu

Studenta vārds un uzvārds

Darba nosaukums

Darba vispārējs raksturojums (atzīmēt ar "X" atbilstošajā ailē)

| Nr. p. k. | Vērtēšanas kritērijs | Ļoti augsts | Augsts | | Vidējs | | Zems | | Nepietiekams |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|---|--------|---|------|---|--------------|
| | | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | |
| 1. | Ievads | | | | | | | | |
| 1.1. | Darba temata aktualitātes pamatojums | | | | | | | | |
| 1.2. | Darba mērķis, uzdevumi un ierobežojumi skaidri formulēti | | | | | | | | |
| 2. | Teorētiskā daļa | | | | | | | | |
| 2.1. | Teorētiskā daļa pilnībā aptver izvēlētā temata uzstādījumu | | | | | | | | |
| 2.2. | Skaidra un loģiska darba struktūra | | | | | | | | |
| 2.3. | Katram apgalvojumam, skaitliskajai vērtībai vai formulai tekstā ir atsauce uz literatūras avotu | | | | | | | | |
| 2.4. | Pietiekams un plašs jaunākās speciālās literatūras apskats | | | | | | | | |
| 3. | Projekta daļa (inženierprojekts) | | | | | | | | |
| 3.1. | Aptverošs projekta apraksts | | | | | | | | |
| 3.2. | Izstrādāts praktiski izmantojams inženierprojekts atbilstoši piedāvātajiem problēmu risinājumiem | | | | | | | | |
| 3.3. | Izstrādāto rasējumu atbilstība piedāvātajiem problēmu risinājumiem | | | | | | | | |
| 3.4. | Pamatots projekta tehniski ekonomiskais novērtējums | | | | | | | | |

| Nr. p. k. | Vērtēšanas kritērijs | Ļoti augsts | | Augsts | | Vidējs | | Zems | | Nepietiekams |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|--------|---|--------|---|------|-----|--------------|
| | | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3-1 | |
| 4. | Secinājumi un priekšlikumi | | | | | | | | | |
| 4.1. | Secinājumi ir uzrakstīti tēžu veidā un ir numurēti, tie ietver atbildes uz ievadā izvirzīto mērķi un uzdevumiem | | | | | | | | | |
| 4.2. | Secinājumi aptver visu pētījumu, t. i., ietver atziņas par katru nodaļu | | | | | | | | | |
| 4.3. | Secinājumi ir konkrēti un darbā pierādīti, t. i., pamatoti ar argumentiem un faktiem | | | | | | | | | |
| 4.4. | Secinājumi atspoguļo tikai autora paša domas, spriedumus un atziņas | | | | | | | | | |
| 4.5. | Priekšlikumi (pēc autora izvēles) izriet no secinājumiem un veiktā pētījuma neatrisinātām vai autora atklātām problēmām | | | | | | | | | |
| 4.6. | Priekšlikumi (pēc autora izvēles) ir konkrēti un darbā pamatoti un ir konkrēts adresāts | | | | | | | | | |
| 5. | Kopējais slēdziens | | | | | | | | | |
| 5.1. | Darba atbilstība tā tematam | | | | | | | | | |
| 5.2. | Mērķis sasniegts un realizēti noteiktie uzdevumi | | | | | | | | | |
| 5.3. | Pietiekams darba kopapjoms un samērīgi darba daļu apjomi | | | | | | | | | |
| 5.4. | Tehniskais noformējums | | | | | | | | | |
| 5.5. | Darbs uzrakstīts akadēmiskā valodā un tajā nav gramatikas un stila kļūdu | | | | | | | | | |
| 5.6. | Korekts terminoloģijas lietojums | | | | | | | | | |
| 5.7. | Atbilstoši un informatīvi pielikumi (ja nepieciešams), darbā dotas atsauces uz tiem | | | | | | | | | |
| 5.8. | Pietiekams un atbilstošs ilustratīvais materiāls (attēli) | | | | | | | | | |
| 5.9. | Pietiekams un atbilstošs skaitliskais materiāls (tabulas, dati u.tml.) | | | | | | | | | |

Pozitīvais darbā (tēžu formā, akcentējot autora radošo domu)

Darbā konstatētās kļūdas un nepilnības

Jautājumi, bakalaura darbu ar projekta daļu aizstāvēt**Slēdziens par bakalaura darbu ar projekta daļu**

Darbs atbilstība “Metodiskajiem norādījumiem bakalaura darba ar projekta daļu izstrādei un aizstāvēšanai”

(atbilst/neatbilst)

Ieteikums par atļauju darba aizstāvēšanai Valsts pārbaudījumu komisijā

(atļaut/neatļaut)

(recenzenta zin. grāds, amats, vārds, uzvārds)

(paraksts)

(datums)

RECENZENTA VĒRTĒJUMS

Studenta _____

Bakalaura darbs ar projekta daļu_____
/tēma/Bakalaura darbu ar projekta daļu vērtēju **ar atzīmi** _____

Recenzents _____

(vārds, uzvārds, paraksts)

Datums

7. pielikums
Darba vadītāja un studenta sadarbības grafiks

Rīgas Tehniskā universitāte
Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Studenta vārds un uzvārds

Darba nosaukums

| Datums (aizpilda students pēc katras komunikācijas vismaz vienu reizi mēnesī) | Darbības, piezīmes par komunikāciju (īss apraksts, aizpilda students) |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Novembris | |
| Decembris | |
| Janvāris | |
| Februāris | |
| Marts | |
| Aprīlis | |
| Maijs | |

Darba vadītāja zin. grāds, vārds, uzvārds

Komentāri (ja nepieciešams, aizpilda darba vadītājs)

Izmantotās literatūras un avotu saraksts

1. Eiropas zaļais kurss: Komisija ierosina stimulēt ēku renovāciju un dekarbonizāciju (2021) [tiešsaiste]. Eiropas Komisijas pārstāvniecība Latvijā, interneta vietne latvia.representation.ec.europa.eu [skatīts 2024. gada 13. janvārī]. Pieejams: https://latvia.representation.ec.europa.eu/jaunumi/eiropas-zalais-kurss-komisija-ierosina-stimulet-eku-renovaciju-un-dekarbonizaciju-2021-12-17_lv.
2. Latvenergo, AS, Ilgstpējas un gada pārskats (2022). AS Latvenergo pārskatu un prezentāciju materiāli. 188 lpp.
3. Purmo (2022). A guide to low temperature radiators [tiešsaiste]. Ražotāja mājaslapa [skatīts 2024. gada 13. janvārī]. Pieejams: <https://global.purmo.com/en/the-indoors/radiators/a-guide-to-low-temperature-radiators>.
4. Ēku būvniecība pa būvju veidiem, faktiskajās cenās, tūkst. eiro – Rādītāji, Ēku veids un Laika periods (2023) [tiešsaiste]. Centrālā statistikas pārvalde, interneta vietne <https://www.csp.gov.lv> [skatīts 2024. gada 13. janvārī]. Pieejams: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_NOZ_BU_BUP/BUP030c/table/tableViewLayout1/.
5. Aizņemtās darbvietas pa darbības veidiem vidēji gadā – Darbības veids (NACE 2. red.), Sektors, Laika periods un Rādītāji (2022) [tiešsaiste]. Centrālā statistikas pārvalde, interneta vietne <https://www.csp.gov.lv> [skatīts 2024. gada 12. februārī]. Pieejams: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_EMP_DV_DVA/DVA010/table/tableViewLayout1/.
6. Wargocki, P. (2017). Ten questions concerning thermal and indoor air quality effects on the performance of office work and schoolwork. *Building and Environment*, Vol. 112, pp. 359-366.
7. *Ministru kabineta noteikumi Nr. 359 "Darba aizsardzības prasības darba vietās"* (2009) [tiešsaiste]. Pieņemts ar Ministru kabineta 2009. gada 28. aprīļa lēmumu, Latvijas Vēstnesis, interneta vietne likumi.lv [skatīts 2024. gada 12. februārī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/191430-darba-aizsardzibas-prasibas-darba-vietas>.
8. *LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"* (2015) [tiešsaiste]. Pieņemts ar Ministru kabineta 2015. gada 16. jūnija lēmumu, Latvijas Vēstnesis, interneta vietne likumi.lv [skatīts 2024. gada 15. februārī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/274815-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-231-15-dzivojamo-un-publisko-eku-apkure-un-ventilacija->.
9. *LVS EN 12831-1:2020 - Ēku energoefektivitāte. Siltumslodzes projektēšanas aprēķina metode. 1.daļa: Telpu siltumslodze. M3-3 modulis* (2020) [tiešsaiste]. Latvijas standarts, SIA, 98 lpp., [skatīts 2024. gada 15. februārī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/148003>.