



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND

BAKALAUREUSE- JA MAGISTRITÖÖDE KOOSTAMINE  
JA KAITSMINE MEHAANIKA JA TÖÖSTUSTEHNIKA  
INSTITUUDIS

Juhend

COMPILATION AND DEFENCE OF BACHELOR AND  
MASTER THESES IN THE DEPARTMENT OF  
MECHANICAL AND INDUSTRIAL ENGINEERING

Guide

Kinnitatud Inseneriteaduskonna

nõukogu poolt

Approved by the School of Engineering board

Tallinn 2017

## SISUKORD / CONTENTS

1. SISSEJUHATUS / INTRODUCTION.....	4
2. LÕPUTÖÖ ÜLDINE PROTSESS / GENERAL PROCESS OF THE THESIS .....	6
3. LÕPUTÖÖ TEEMA / SUBJECT OF THE THESIS.....	9
4. LÕPUTÖÖ JUHENDAJA / SUPERVISOR OF THE THESIS.....	12
5. LÕPUTÖÖ KAITSMINE / DEFENCE OF THE THESIS .....	14
5.1 Eeldused lõputöö kaitsmiseks / Preconditions for the thesis' defence .....	15
5.2 Lõputöö esitamine kaitsmiseks / Submission of the thesis for defence.....	16
5.3 Lõputöö retsenseerimine / Reviewing of the thesis .....	17
5.4 Kaitsmisprotseduur / Defence procedure.....	18
6. LÕPUTÖÖ KOOSTAMINE / COMPILATION OF THESIS.....	20
6.1 Lõputöö osad / Parts of the thesis .....	20
6.1.1 Eessõna / Preface .....	21
6.1.2 Lühendite ja tähiste loetelu / List of abbreviations and symbols .....	22
6.1.3 Sissejuhatus / Introduction .....	23
6.1.4 Põhiosa / Main body .....	23
6.1.5 Kokkuvõte / Summary.....	25
6.1.6 Kasutatud kirjanduse loetelu / List of references .....	26
6.1.7 Lisad / Appendices .....	28
6.1.8 Graafiline osa / Graphical material .....	29
6.2 Lõputöö vormistus / Formatting of the thesis .....	30
6.2.1 Üldised nõuded tekstile / General requirements for text.....	30
6.2.2 Nõuded suurustele, arvandmetele ja valemitele / Requirements for quantities, numerical values and equations.....	32
6.2.3 Nõuded tabelitele ja illustatsioonidele / Requirements for tables and illustrations	
35	
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU / LIST OF REFERENCES.....	37
LISAD / APPENDICES.....	38
Lisa / Appendix 1 Tiitellehe vorm / Form of title page.....	39
Lisa / Appendix 2 Autorideklaratsiooni vorm / Form of author's declaration .....	41
Lisa / Appendix 3 Lõputöö ülesande vorm / Form of thesis task.....	43
Lisa / Appendix 4 Graafiliste dokumentide voltimine / Folding of graphical documents.....	45

Lisa / Appendix 5 Tabelite ja illustratsioonide vormistamine / Formatting of tables and illustrations.....	46
Lisa / Appendix 6 MATM õppekava erinõuded.....	49
Lisa / Appendix 7 EALM õppekava erinõuded.....	50
Lisa / Appendix 8 MARM study program special requirements .....	51

# 1. SISSEJUHATUS / INTRODUCTION

Käesolev juhend: „Bakalaureuse- ja magistritööde koostamine ja kaitsmine mehaanika ja tööstustehnika instituudis“ sätestab Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) mehaanika ja tööstustehnika instituudi bakalaureuse- ja magistriõppe lõputöö nõuded, kirjeldab nende koostamise ja kaitsmisega seotud protseduure ning annab juhiseid töö komplekteerimiseks ja vormistamiseks.

Lähtutud on Eesti Vabariigi seadusandlusest ning TTÜ õppetööd reguleerivatest aktidest, (mis on ülimuslikud selle juhendi suhtes), milles sätestatud siin täpsustatakse. Arvestatud on ka rahvusvaheliselt väljakujunenud head tava tehnikaalase ja teadusdokumentatsiooni vormistamiseks.

**Lõputöö koostamine on üliõpilase isiklik ja iseseisev töö.**

Üliõpilane vastutab lõputöö sisu ja kvaliteedi (sh. õigekiri jne.) ning töös esitatud andmete, tulemuste ja lahenduste korrektsuse ning õigsuse eest.

Erialastes ja meetodilistes küsimustes abistab üliõpilast lõputöö koostamisel lõputöö juhendaja. **Juhendaja ei ole lõputöö kaasautor ega toimetaja.**

The present guide: “Compilation and defence of bachelor’s and master’s theses in the Department of Mechanical and Industrial Engineering” stipulates the Tallinn University of Technology (TUT) Department of Mechanical and Industrial Engineering requirements for the bachelor and master studies’ graduation theses, describes the procedures of these’ compilation and defence and gives guidelines for formatting.

This guide follows the legislation of the Republic of Estonia and TUT study regulations (that are superior regarding to this guide) and specifies respective issues in more detail. Best international practice for engineering and scientific documentation formatting has also been considered.

**Thesis shall be compiled by the student personally and independently.**

Student is responsible for the content and the quality of thesis (incl. grammar, etc.), correctness and adequacy of provided data, results and solutions.

Regarding engineering and methodological issues during thesis compilation, student shall be assisted by the supervisor. **Supervisor is neither a thesis co-author nor an editor.**

Õppekavapõhised erinõuded on toodud selle juhendi lisades.

Study programme based specific requirements are given in appendices of this guide.

## 2. LÕPUTÖÖ ÜLDINE PROTSESS / GENERAL PROCESS OF THE THESIS

Lõputöö koostamise ja kaitsmise edukus sõltub suuresti sellest, kui võrd aegsasti ning kuidas on formuleeritud lõputöö teema ja kui võrd tõhus on koostöö lõputöö juhendajaga. Lõputöö teema ja juhendaja valik peaks toimuma võimalikult varakult ning omavahel seostatult.

Lõputöö koostamise järjepidevuse huvides on soovitatav, et juhendaja ja üliõpilane suhtleksid/kohtuksid regulaarselt kogu lõputöö koostamise aja vältel.

Lõputöö koostamine sisaldab tavaliselt viite olulist faasi:

- lõputöö teemavaldkonna ja juhendaja valik;
- valitud valdkonna taustauuring, lõputöö teema sõnastamine ja eesmärkide põhjendamine koos lõputöö plaani ning ajakava koostamisega;
- tuntud alternatiivsete lahenduste otsing, kirjeldamine ja analüüs, mille tulemuste alusel täpsustatakse lõputöö eesmärki ning valmib lõputöö kontseptuaalne alus;
- osa, kus eesmärgid kontseptsioonist lähtuvalt sobiva detailsusega täidetakse;
- lõputöö vormistamine.

The effectiveness of the thesis compilation and defence is heavily dependent on, how and how far in advance the thesis topic has been formulated and how efficient is the collaboration with the thesis supervisor. The choice of the topic and supervisor must be interrelated and made as early as possible.

It is recommended for the consistency of the thesis compilation, that student and supervisor communicate/meet regularly during the whole period of thesis works.

Thesis compilation consists usually of five important phases:

- the choice of thesis subject field and supervisor;
- background study of the subject area, formulation of the thesis topic and justification of its objectives together with the compilation of thesis time schedule;
- search, description and analysis of known alternative solutions, in order to detail thesis objectives and develop the thesis conceptual basis;
- part where, based on conceptual basis, the objectives are fulfilled in appropriate detail;
- finalisation of the thesis.

Oluline on mõista, et lõputöös ei piisa vaid tulemuse esitamisest. Võrdtähtis on näidata, kuidas antud tulemus(t)ele jõuti ning missuguseid alternatiive ja võimalusi sealjuures kaaluti. Seetõttu on oluline kogu lõputöö koostamise protsess koos kõikide analüüsitud variantide ja võimalustega algusest peale hoolsalt dokumenteerida.

Lõputöö teema, juhendaja(te) andmed, keel, vahetähtjad, kinnise kaitsmise nõuded ja muu lõputööga seotud oluline info kantakse lõputöö ülesandelehele (vt Lisa 3), mis allkirjastatakse juhendaja(te) ja üliõpilase poolt.

Lõputööde koostamise ja kaitsmise üldtähtjad sätestab TTÜ akadeemiline kalender.

Iga õppekava juhi või programmijuhi struktuuriüksuse juurde moodustatakse vastava õppekava lõputööde kaitsmiskomisjon. Lõputöö kaitsmisega seotud tegevuste sujuvuse ning lõputööde vajaliku kvaliteedi tagamiseks on nii dekanaadil kui ka igal kaitsmiskomisjonil õigus kehtestada toiminguid (nt. lõputöö eelkaitsmine, vaheseminarid, vahearuanded jne.) ja tähtaegu ning aktsepteerida põhjendatud erandeid nendest.

It is important to understand, that presenting the results only is not sufficient for the thesis. It is equally important to show, how these results were obtained and which alternatives were under scrutiny. Hence, the whole thesis compilation process, together with all analysed alternatives and options, should be documented from the very beginning.

Thesis topic, supervisor(s) data, language, deadlines, closed defence requirements together with all other relevant thesis data should be written on the thesis tasks sheet (see Appendix 3), that is to be signed by the supervisor(s) and the student.

General timeframe of thesis compilation and defence is given by the academic calendar of TUT.

Study programme based thesis defence committee is established at the department, where the head of the study programme or programme director belongs to. In order to assure the smoothness of defence related procedures and the required quality of theses, dean's office and each defence committee is authorised to implement additional activities (e.g. thesis preliminary defence, seminars, progress reports, etc.) and deadlines and to accept reasoned exceptions from these.

All the relevant information concerning thesis (faculty and study programmes based

Lõputööd puudutav oluline info (teaduskonna üld- ning õppekavapõhised nõuded ning tähtajad) avalikustatakse hiljemalt vastava semestri esimese nädala lõpuks.

Üliõpilane on kohustatud lõputööga seotud toimingute tegemisel olema kursis, mõistma ning järgima nii akadeemilise kalendri, dekanaadi kui ka oma õppekava lõputööde kaitsmiskomisjoni poolt sätestatud nõudmisi ja tähtaegu.

requirements and deadlines) is published in the end of first week of respective term at the latest.

Student, compiling the thesis, is obliged to be aware of, understand and follow all requirements and deadlines, stipulated by the academic calendar, dean's office and his/her curriculum theses' defence committee.



### 3. LÕPUTÖÖ TEEMA / SUBJECT OF THE THESIS

Lõputöö on iseseisev loominguline uurimus-, arendus- või rakendustöö, mille teema peab olema suunatud erialaga seotud probleemi lahendamisele, arvestama sealjuures tehnika ja/või teaduse arengusuundi ning vastama selle juhendi nõuetele.

Magistritööde puhul eeldatakse, bakalaureusetöödega võrreldes, oluliselt sügavamat teemakäsitlust. Magistritöö võib olla bakalaureusetöö edasiarendus.

Juba teema valikul tuleks ette näha, et Lõputöö peab kajastama mõne „olulise/praktilise probleemi uutset lahendust“, st:

- lõputöös peab olema selgelt defineeritud probleem/ülesanne, mille lahendamisele on töö suunatud;
- lõputöös peab olema selgitatud, kellele on selle probleemi või ülesande lahendamine oluline ja milles see avaldub;
- lõputöö koostamise erinevates faasides probleem täpsustub ja selle lahendamise fookus võib muutuda. Tuleb mõista, et lõputöö ei ole selle koostamise protsessi ajaline ülevaade, vaid lõplikku lahendust (konstruktsioon, meetodika, süsteem, teadustulemus jne.) adekvaatselt kirjeldav ja põhjendav aruanne.
- loomingulise tegevuse tulemuseks on alati teatav uudsus. Kõik need aspektid, mis

Thesis is to be regarded as an independent investigative, developmental or applied work that is focussed on solving a speciality related problem, should consider the trends of engineering and/or science development and comply with the requirements of this guide.

Master's thesis, compared to bachelor's thesis, is assumed to have much deeper approach. Master's thesis can be an expansion of ones bachelor's thesis work.

When choosing the topic, it must be foreseen, that thesis must reflect „a novel solution to an important/practical problem“, i.e.:

- the problem/task, that thesis is focussed on must be clearly defined;
- it must be explained in the thesis, to whom is the solving of a given problem or task important too and how does the benefit from the solution reveal;
- the problem always gets concretised and the solving focus may be changed during the different phases of thesis compilation. It must be understood, that thesis is not a chronological overview of its compilation, but a report, adequately describing and reasoning the final solution (engineering design, method, system, scientific result, etc.);

eristavad antud lõputöö tulemust juba varem teada olnud lahendustest, tuleb selgelt välja tuua.

- creative work does always result in a certain novelty. All these aspects that differentiate the result of given thesis from the solutions that were known previously, must be clearly identified.

Ülalkirjeldatud kriteeriume arvestades võib üliõpilane lõputöö teema valikul toimida mitmeti:

- üliõpilane võib võtta teema mõnest ettevõttest, millega tal on kontakt. Sel juhul märgitakse ülesandelehele ka ettevõttepoolse konsultandi/juhendaja nimi ja andmed (vt Lisa 3). Ettevõttel on õigus nõuda töö kinnist kaitsmist ja/või selle avaldamispiirangut. Sellisel juhul toob üliõpilane piisavalt vara ettevõtte põhjenduskirja-taotluse. Dekaan otsustab kinnise kaitsmise ja/või avaldamispiirangu kinnitamise instituudi direktori eelkinnituse alusel;
- üliõpilane võib pöörduda soovitava juhendaja poole, et küsida või arutada võimalikke teemasid;
- üliõpilane võib leida lõputöö teema inseneriteaduskonna ning instituutide veebilehtedelt ja muudelt TTÜ infokandjatelt;
- teemaks võib võtta ka mõne erialaga seotud probleemi, mis pakub üliõpilasele isiklikku huvi.

Assuming the criteria above, there are several possible sources for thesis topic selection:

- student can take a topic from some company, he/she has a contact with. In this case also the name and data of company consultant/supervisor shall be written on the task sheet. The company is entitled to require a closed defence and/or embargo on the thesis publishing rights. In this case the student shall bring, well in advance, an application letter with statement of reasons from that company. The dean decides the approval of the thesis closed defence and/or embargo based on the pre-approval of department director;
- student can approach the desired supervisor, in order to ask for or discuss possible topics available;
- student could find thesis' topic on the School of engineering and departments' websites or on other TUT media;
- student can chose a topic that is related to study programme and is of personal interest.

Lõputöö teema lepatakse kokku juhendajaga, kes vajadusel aitab seda formuleerida. Kuni

Thesis topic is to be agreed with the supervisor, who shall help to formulate it, if needed. Thesis

deklaratsiooni (bakalaureusetööd) või  
kaitsmistöötluse (magistritööd) esitamiseni ÕIS-  
s võib lõputöö teemat muuta ja täpsustada, kui  
lõputöö koostamise kestel tekib selleks  
põhjendatud vajadus.

topic may be changed and specified until the  
submission of a declaration of the topic  
(bachelor's study) or an application for defence  
(master's study), if a valid need for that arises  
during the work.

## 4. LÕPUTÖÖ JUHENDAJA / SUPERVISOR OF THE THESIS

Lõputööl võib olla üks või mitu juhendajat, kellest vähemalt üks peab olema inseneriteaduskonnast (õppejõud, teadustöötaja või doktorant).

Thesis may have one or several supervisors, but one of them must be the member of the School of engineering (teacher, researcher or doctoral student).

Juhendajatel peab olema vähemalt magistrikraad või sellele vastav kvalifikatsioon, nt:

Supervisors shall have at least a master's degree or equivalent qualification, e.g.:

- bakalaureusekraad vähemalt 4-aastase nominaalajaga enne 01. 06. 2002.a. Eesti Hariduse Infosüsteemi õppekavade registrisse kantud õppekaval;
- ülikooli 5-aastase õppekava kraadita diplom (alates 1991.a.);
- NSVL kõrgema kutse-kvalifikatsiooni diplom (kuni 1991.a).

- bachelor's degree of the 4-year nominal period study program, registered in Information System of Estonian Education before 01.06.2002.
- diploma (with no degree) of the 5-year nominal period university study program (since 1991);
- USSR diploma of higher occupational qualification (until 1991).

Juhendaja valik toimub üliõpilase initsiatiivil. Lähtuvalt lõputöö eeldatavast temaatikast, teeb üliõpilane vastava ettepaneku soovitud isikule. Lähtudes oma erialast ning töökoormusest võib isik juhendamisega nõustuda või keelduda. Juhendaja(te) (ja teema) valikul võib üliõpilane konsulteerida oma õppekava juhiga või programmijuhiga (kaitsmiskomisjoni esimehega), kes vajadusel suunab üliõpilase sobiva juhendaja juurde või annab soovitusi teema valikul.

The choice of supervisor is based on student's initiative. Following the planned thesis subject area, student makes a proposal to desired person. Based on his/her speciality and current work load, this person may agree or refuse to supervise. In the course of supervisor (and topic) choice, the student is encouraged to consult the head of his study program or program director (chairman of the defence committee), who may recommend a suitable supervisor or topic for the thesis.

Lõputöö tegijal on õigus üldistel alustel saada majandus-, õigus-, ohutustehnika või muudes

Student compiling the thesis is entitled to get free assistance and consulting in the areas of

küsimustes tasuta konsultatsiooni kõikides TTÜ struktuuriüksustes.

economics, law, safety, etc. in general terms in all departments of TUT.

Juhendaja on kohustatud regulaarselt leidma aega üliõpilasega lõputöö koostamisel üleskerkinud probleemide arutamiseks.

Supervisor must find time to discuss arisen thesis related problems with the student on the regular basis.

## 5. LÕPUTÖÖ KAITSMINE / DEFENCE OF THE THESIS

Lõputööde kaitsmisega seotud üldised eeskirjad on sätestatud Õpingute lõpetamise eeskirjas [1]. Lõputöö kaitsmine toimub õppekava lõputööde kaitsmiskomisjoni istungil. Kaitsmiskomisjonil on vastava akadeemilise kraadi andmise õigus:

- tehnikateaduse bakalaureus (BSc) ja
- tehnikateaduse magister (MSc).

Lõputööde kaitsmised toimuvad tavaliselt nädala jooksul kuni akadeemilises kalendris toodud kaitsmistähtajani kaks korda aastas. Kaitsmis(t)e toimumise kuupäev(ad) avalikustatakse vähemalt neli nädalat enne kaitsmiskomisjoni istungeid.

Lõpetamisega seotud dokumentide vormistamine (lõputöö teema deklaratsiooni või kaitsmistaotluse esitamine ja juhendaja poolt kinnitamine) toimub elektroonselt õppeinfosüsteemi (ÕIS) vahendusel.

Kui kaitsmine on kinnine, osalevad kaitsmisel vaid lõputööd kaitsev üliõpilane, kaitsmiskomisjoni liikmed ja juhendaja(d).

General rules related to thesis defence are given in Regulations on Completion of Studies [1]. Thesis shall be defended at the meeting of defence committee. Defence committee is entitled to award an academic degree:

- Bachelor of Science in Engineering (BSc);
- Master of Science in Engineering (MSc).

As a rule, the defences of theses shall be organised twice a year within one week prior to the defence deadline specified in the academic calendar. Dates of defence shall be published at least 4 weeks prior to the defence committee meetings.

Documents related to graduation shall be prepared (submission of declaration of the topic or application for defence and its approval by the supervisor) electronically via the Study Information System (ÕIS).

In the case of the thesis closed defence only the given student, the defence committee members and the supervisor(s) are allowed to attend.

## 5.1 Eeldused lõputöö kaitsmiseks / Preconditions for the thesis' defence

Lõputöö kaitsmise oluline eeldus on, et Lõputööga seotud toimingud on tehtud nii akadeemilise kalendri, dekanaadi kui ka kaitsmiskomisjonide poolt sätestatud nõudeid ja tähtaegu järgides.

Lõputöö kaitsmisele lubamise akadeemiliste eelduse täitmist kontrollib dekanaat. Dekaan lubab üliõpilase kaitsmisele, kui on täidetud järgmised peamised eeldused:

- õppekava on täidetud kuni lõputöö kaitsmiseni. Õppekava loetakse täidetuks, kui õppekava kõik moodulid on täidetud;
- õppeteenustasude võlgnevused puuduvad.

Kaitsmiskomisjonil on õigus lõputööd kaitsmisele mitte lubada, kui see ei vasta selle juhendi või muudele kehtestatud nõuetele või kui ei ole järgitud kohustuslikke tähtaegu.

Following the requirements and deadlines set forth by academic calendar, dean's office and respective defence committee during the whole thesis compilation procedure, is an important precondition for thesis defence.

Fulfilment of the academic precondition of thesis defence shall be verified at the dean's office. Dean permits student to defend a thesis if the following main prerequisites are fulfilled:

- the curriculum is completed up to defence of a thesis. The curriculum is deemed as completed when all its modules are completed;
- absence of arrears of tuition fees.

Defence committee may not to permit a thesis to be defended, if it does not comply with the requirements set forth by this guide or other valid regulations or if the obligatory deadlines were not followed.

## 5.2 Lõputöö esitamine kaitsmiseks / Submission of the thesis for defence

Üliõpilane peab esitama kaitsmiskomisjonile nõuetekohaselt vormistatud lõputöö ja muu nõutava dokumentatsiooni hiljemalt kaitsmiskomisjoni poolt sätestatud kuupäeva(de)ks ja kellaajaks.

Student is obliged to submit the properly formatted thesis along with other required documentation to the defence committee by the date(s) and time, set by the defence committee.

Üliõpilane esitab kaitsmiskomisjonile järgneva dokumentatsiooni:

The following documentation must be submitted to defence committee:

- lõputöö üks väljatrükitud (A4 formaadis) ja kõvakaaneliselt köidetud pabereksemplar (allkirjastatud üliõpilase ja juhendaja poolt) ning muud köitmata materjalid;
- lõputööd (magistritööd) tutvustav plakat trükituna värviliselt vähemalt A2 formaadis paberile paksusega vähemalt 130 g/m<sup>2</sup> (bakalaureusetööd tutvustav plakat tuleb esitada, kui kaitsmiskomisjon seda nõuab);
- lõputöö ja muu dokumentatsioon elektroonselt. Kõik failid peavad olema pdf-vormingus, mille pikslitihedus on vähemalt 300 DPI (punkti tolli kohta) ja failis olev tekst on valitav ja kopeeritav;
- juhendaja arvamus, kui juhendaja ei osale kaitsmiskomisjoni istungil;
- retsensioon, kui retsensent ei osale kaitsmiskomisjoni istungil. Retsensioonil peab olema näidatud retsensendi kraad või muu kvalifikatsiooni näitav info. Retsensioon on nõutav magistritöö korral,
- one printed and hard cover bound paper copy (size A4) of the thesis (signed by both the student and the supervisor) and other unbound materials;
- printed paper poster (minimum size A2, minimum paper thickness 130 g/m<sup>2</sup>), presenting the (master's) thesis (bachelor's thesis poster must be submitted, if required by defence committee);
- digital copies of the thesis and other materials. All files must be stored in portable document format (pdf) with the resolution at least 300 DPI (dots per inch) and with the text being selectable and able to be copied;
- supervisor's opinion, if the supervisor does not attend the defence;
- review, if the reviewer does not attend the defence. Reviewer's degree or other qualification data must be shown in the review. Review is always required for master's thesis, but the defence committee



kuid kaitsmiskomisjon võib nõuda ka bakalaureusetööde retsenseerimist;

- metaandmed ja lihtlitsents, paber kandjal või pdf-formaadis digiallkirjastatuna (ainult magistritöödel);
- juhendaja poolt kinnitatud lõputöö plagiaadi-tuvastuse aruanne (plagiaadi-kontrolli korraldab kaitsmiskomisjon enne lõputöö kaitsmisele lubamist).

Jooniseid, mis on suuremad kui A3 formaat, ei köideta lõputöösse ja esitatakse ilma kokku voltimata. Peale kaitsmist on need joonised vaja voltida ning esitada vastavalt graafilise osa esitamisele sätestatud nõuetele (vt. jaotis 6.1.8). Lõpetaja võib esitada ka täiendavaid materjale, nagu nt: videod, mudelid, maketid jne.

Lõputöö ja selle juurde kuuluv dokumentatsioon jääb pärast kaitsmist instituuti, mille juurde kaitsmiskomisjon on moodustatud.

may require also the bachelor's theses to be reviewed;

- meta data and non-exclusive licence (only for master thesis), on paper or digitally (pdf), signed;
- plagiarism detection report, signed by the supervisor (check for plagiarism is to be arranged by the defence committee prior to permitting the thesis for defence).

Drawings larger than size A3 shall not be bound into thesis, but must be submitted separately and unfolded. These drawings shall be folded and submitted according to the respective requirements after the defence procedure ends (see division 6.1.8). Student is allowed to submit other materials as well, such as models, videos, prototypes, etc.

Thesis and all other submitted documentation shall remain in the department where the defence committee was established to.

### 5.3 Lõputöö retsenseerimine / Reviewing of the thesis

Magistritööde retsenseerimine on kohustuslik, bakalaureusetööde retsenseerimise vajaduse otsustab kaitsmiskomisjon.

Pärast lõputöö esitamist määrab kaitsmiskomisjon lõputööle ühe või mitu retsensenti. Retsensendil peab olema vähemalt

Reviewing of master's theses is compulsory, reviewing of bachelor's theses is to be decided by defence committee.

After thesis submission defence committee shall assign one or several reviewers to the thesis. Reviewer should have at least a master's degree

magistrikraad või sellele vastav kvalifikatsioon (mis on retsensioonil ka välja toodud). Ettepanekuid retsensendi määramiseks võib teha nii üliõpilane ise kui ka juhendaja(d).

or an equivalent qualification (that must be indicated in the review). Both the student and supervisor(s) may suggest possible reviewers.

Retsenseerimise küsimustiku ja/või muud retsenseerimise abivahendid koostab ja avalikustab kaitsmiskomisjon.

Reviewer's questionnaire and/or other reviewing guidelines are to be composed and published by the defence committee.

Üliõpilane vastutab lõputöö ja retsenseerimiseks vajalike muude materjalide retsensendile mõistlikul ajal kättesaadavaks tegemise eest.

Student is responsible for making the thesis and other respective reviewing related materials available to the reviewer within a reasonable time.

Retsensioon peab olema õppekava keeles.

The review must be in study language.

## 5.4 Kaitsmisprotseduur / Defence procedure

Lõputöö kaitsmise keel on tavaliselt õppekava keel. Kaitsmisprotseduuri põhietapid üldiselt on:

Thesis defence language is normally study language. Main stages of defence procedure in general are:

- kaitsmisele esitatud dokumentide tutvustamine kaitsmiskomisjoni esimehe poolt;
- lõpetaja ettekanne. Lõpetaja tutvustab oma lõputööd slaidiettekandega. Lisaks võib kasutada muid selgitusvahendeid (arvutisimulatsioonid, videod, maketid jne). Ettekande kestus bakalaureusetöö puhul on kuni 10 minutit ja magistritöö

- introduction of documents submitted for defence by the chairman of the defence committee;
- student's presentation. Graduate presents his/her thesis with a slide presentation. Other materials (e.g. computer simulations, videos, models, etc.) may also be used. The length of presentation is up to 10 minutes for bachelor's and up to 15 minutes for

puhul kuni 15 minutit kaitsmiskomisjoni esimehe otsusel;

- retsensiooni ärakuulamine;
- retsensendi ja kaitsmiskomisjoni liikmete küsimustele vastamine;
- ülddiskussioon (küsimusi võivad esitada ja oma arvamust avaldada kõik kohalviibijad);
- juhendaja arvamuse ärakuulamine;
- otsuse vastuvõtmine. Akadeemilise kraadi andmise otsus tehakse kaitsmis-komisjoni kinnisel istungil. See tehakse teatavaks kohe pärast istungit ja on lõplik.

master's thesis as decided by the chairman of defence committee;

- hearing the review;
- answering the reviewer's and defence committee members questions;
- general discussion (all those present may ask questions and give their opinions);
- hearing the supervisors opinion;
- making the decision. Decision upon awarding an academic degree will be made at the closed meeting of defence committee. It shall be announced immediately after meeting and is final.

Lõputöid ja nende kaitsmist hinnatakse TTÜ hindamissüsteemi alusel. Hindamise algoritmid sätestab ja avalikustab kaitsmiskomisjon. Hinded 1 ... 5 tähendavad vastava kraadi andmist. Lõputöö kaitsmise korral hindele "0", on sama tööd võimalik uuesti kaitsta kaitsmiskomisjoni määratud tingimustel (parandatult/täiendatult) või tuleb teha uus Lõputöö.

Theses and the defence thereof shall be assessed on the basis of TUT assessment system. Assessment algorithms must be established and published by defence committee. All grade marks 1 ... 5 lead to respective degree awarding. If the thesis was graded with „0“, it can be defended again pursuant to the requirements given by the defence committee (corrected/amended) or a new thesis should be compiled.

Kaitsmistulemuse võib üliõpilane vaidlustada eeskirjas [1] sätestatud korras.

Student may dispute the defence results following the regulations stipulated in [1].

## 6. LÕPUTÖÖ KOOSTAMINE / COMPILATION OF THESIS

Lõputöö keel on tavaliselt õppekava keel ja see sätestatakse ülesandelehel (vt Lisa 3). Üliõpilane võib aga taotleda kaitsmiskomisjonilt muu keele kasutamist.

The language of thesis is normally a study language and is marked on the task sheet (see Appendix 3). Student may request the defence committee for other language to be used.

Lõputöö minimaalne maht on:

- 30 lehekülge bakalaureusetöö puhul,
- 60 lehekülge magistritöö puhul.

The minimum length of thesis is:

- 30 pages for bachelor's thesis,
- 60 pages for master's thesis.

Lisasid ja eraldi vormistatud graafilist osa mahu sisse ei arvestata.

Appendices and separate graphical part shall not be considered for thesis length.

Käesolevat juhendit võib (seal, kus see on rakendatav) kasutada kui lõputöö vormistamise näidist.

The present guide may be used (where it is applicable) as a thesis formatting example.

### 6.1 Lõputöö osad / Parts of the thesis

Lõputöö peab sisaldama järgmisi osi, mis komplekteeritakse ja köidetakse järgnevas järjestuses:

- **tiitelleht**, vormistatakse õppekava keeles ning lõputöö pealkiri antakse ka eesti keeles (kui õppekava keel ei ole eesti keel). Muus keeles kirjutatud töö puhul tuuakse tiitellehel lõputöö pealkiri ka selles keeles. Kasutada tuleb Lisas 1 toodud vormi;

Thesis must contain the following parts, that are to be filed and bound in the following order:

- **title page**, must be in study language and the thesis title should also be given in Estonian (if the thesis language is not Estonian). If the thesis is written in other language, thesis title should also be given in this language as well. Title page form in Appendix 1 must be used;
- **author's declaration**, is to be printed on the reverse side of title page. Author's

- **autorideklaratsioon**, trükitakse tiitel-lehe pöördele. Kasutada tuleb Lisas 2 toodud vormi;
  - **lõputöö ülesanne**, kasutada tuleb Lisas 3 toodud vormi;
  - **sisukord**;
  - **eessõna**;
  - **lühendite ja tähiste loetelu** (vajaduse korral);
  - **sissejuhatus**;
  - **lõputöö põhiosa**;
  - kokkuvõtte lõputöö keeles;
  - **kokkuvõtte inglise keeles** (juhul, kui lõputöö keel ei ole inglise keel)
  - **kokkuvõtte eesti keeles** (juhul, kui lõputöö keel ei ole eesti keel);
  - **kasutatud kirjanduse loetelu**;
  - **lisad** (vajaduse korral);
  - **graafiline osa** (vajaduse korral).
- declaration form in Appendix 2 must be used;
  - **thesis task sheet**, form in Appendix 3 must be used;
  - **contents**;
  - **preface**;
  - **list of abbreviations and symbols** (if needed);
  - **introduction**;
  - **main body of thesis**;
  - **summary in thesis language**;
  - **summary in English** (in the case, that the thesis language is not English);
  - **summary in Estonian** (in the case, that the thesis language is not Estonian);
  - **list of references**;
  - **appendices** (if needed);
  - **graphical part** (if needed).

### 6.1.1 Eessõna / Preface

Eessõna pikkus on kuni  $\frac{3}{4}$  A-4 formaadis lehekülge. Eessõna algab lausega - Käesoleva töö teemaks on: [*pealkiri*].

Eessõnas näidatakse, kelle (asutuse, ettevõtte, isiku) algatusel anti välja lõputöö teema, kus toimus töö koostamine ja/või põhiliste algandmete kogumine, kes (nimed, ametid) abistasid andmetega, konsultatsioonidega jms.

The length of preface must not exceed  $\frac{3}{4}$  of A4-format page. Preface starts with the sentence – Topic of the present thesis is: [*title*].

Preface indicates, by whom (organisation, company, person) was initiated the thesis topic, where the major thesis works were made, who (names, positions) assisted author in data collecting, consulted, etc.

Ühtlasi võib üliõpilane eessõnas soovi korral avaldada tänu teda lõputöö koostamisel abistanud, toetanud või innustanud isikutele.

Student may, if wished, express gratitude to them, who assisted, supported or inspired him/her on the way to graduation.

Eessõnas tuuakse töö lühikokkuvõtte sellisel kujul, et seda on ka avaldamispiiranguga töö puhul võimalik avalikustada, nt TTÜ digikogus. Eessõna lõppu kirjutatakse 4-5 võtmesõna, millest viimane on vastavalt sõna bakalaureusetöö või magistritöö.

The preface must contain a short summary of the thesis that could, even in case of thesis publishing embargo, be published, for example in TUT digital library. The end of preface must provide 4-5 keywords, the last of which' must be bachelor thesis or master thesis respectively.

### **6.1.2 Lühendite ja tähiste loetelu / List of abbreviations and symbols**

Lühendeid (välja arvatud üldkasutatavad lühendid, nagu näiteks: nt, vt, vms, nr, €, jne, ...) tuleb selgitada nende esmakordsel esinemisel lõputöö tekstis.

Abbreviations (except the common ones, such as: e.g., i.e., incl., No, €, etc., ...) must be explained where they first appear in the thesis text.

Lühendite ja tähiste loetelu koostamine on soovituslik juhtudel, kui lõputöö sisaldab korduvalt mitmeid vähetuntud või keerulisi lühendeid ja/või tähiseid. Selles loetelus antakse siis iga tähise/sümboli selgitus (NB! sh indeksid), akronüümi korral ka algne nimetus (originaalkeeles sulgudes). Töö sisu parema loetavuse huvides võib valitud lühendite ja sümbolite juurde tuua ka lühidefinitsiooni. Lühendid ja sümbolid esitatakse loetelus tähestikulises järjekorras.

Compilation of the list of abbreviations and symbols is recommended in the cases, when thesis repeatedly uses generally unfamiliar or complex abbreviations or symbols. Explanation of each symbol (NB! also indices) and also the original wording (in parentheses and in original language) for acronyms are given in this list. Short definition could be added to selected abbreviations and symbols in order to improve thesis readability. Abbreviations and symbols must be listed in alphabetical order.

### 6.1.3 Sissejuhatus / Introduction

Lõputöö sissejuhatuse eesmärgiks on viia lugeja kurssi lõputöö temaatikaga ning siduda see ühiskonna ja majanduse laiemas kontekstis. Sissejuhatuses tuuakse ära probleem ja eesmärk, mida lõputöös lahendatakse ning põhjendatakse lõputöö teema valikut, iseloomustatakse teema aktuaalsust ja tähtsust, formuleeritakse ülesanded, antakse lühike ülevaade valdkonnast, uurimisobjektist ja nende hetkeseisust. Vajadusel tuuakse välja tuntud analoogid, näidatakse töö seos sarnaste projektide või töödega. Nimetatakse ära töös kasutatud meetodid, arvutitarkvarad jms.

Üldreeglina antakse sissejuhatuses ka lühike ülevaade seletuskirja peatükkide ning lisade (kui neid on) sisust.

Sissejuhatuse maht on vähemalt 1 lehekülj, kuid mitte üle 1/10 põhiosa mahust.

The aim of thesis introduction is to acquaint reader with the thesis subject area and integrate it with a larger context of society and economics. Thesis problem and objectives must be defined in the introduction. Also the thesis topic choice, together with actuality and importance aspects, are reasoned, thesis tasks are formulated and the short overview of the thesis subject area and object are given. If needed, known alternatives could be introduced and connection with similar works and projects may be indicated. Methods used in thesis, computer software etc. may also be named.

As a general rule, a short overview of thesis chapters and appendices (if they exist) content is also given in the introduction.

The length of introduction should be at least 1 page, but not more than 1/10 of the main body length.

### 6.1.4 Põhiosa / Main body

Lõputöö tähtsaim osa on põhiosa. See peab andma ammendava ülevaate tehtud tööst alates ülesande püstitusest kuni lahenduste üksikasjaliku kirjeldamise ja põhjendamiseni.

Main body is the most important part of the thesis. It must give the reader an exhaustive understanding of the work done, from the tasks' specification up to the solutions' detailed description and reasoning.

Põhiosa peab lõputöö teemast lähtuvalt kajastama järgnevat:

- teadaoleva info, sh toodete, tehniliste lahenduste, teooriate, meetodikate või uurimistulemuste jne. võrdlev ja kriitiline analüüs, mille tulemus(ed) on soovitatav esitada tabeli(te) kujul. Peab selguma, miks ükski varasemast teadaolev lahendus, meetod või teooria ei ole rakendatav või optimaalne. Tekkima peab alus lõputöö ülesandele kontseptuaalsel tasemel uude lahenduse defineerimiseks;
- lõputöö täpsustatud eesmärkide ja lähteparameetrite lõplik spetsifikatsioon (eelneva osa alusel välja selgitatud) koos kontseptuaalsel tasemel lahenduse või põhjendatud hüpoteesiga lõputöö probleemile;
- lõputöö objekti otsene arendus, sh arvutused, programmeerimine, konstrueerimine, andmetöötlus jne;
- riski- ja ohutusanalüüs (kui on rakendatav);
- majanduslike aspektide ülevaade ja/või arvutused koos analüüsiga;

Lõputöö põhiosa tuleb liigendada loogiliselt üksteisega seotud jaotisteks:

- peatükkid,
- alapeatükkid,
- punktid,
- alapunktid.

Depending on particular subject, the thesis main body must contain:

- comparative analysis of known data, i.e. products, engineering solutions, theories, methods or scientific results, etc., to preferably be summarised in table(s). It must become clear, why none of the previously known solution, method or theory is not applicable or not optimum. Basis for the thesis task's novel conceptual level solution specification must be formed;
- final specification of thesis refined objectives and initial parameters (detailed on the basis of thesis previous parts) together with conceptual level solution or reasoned hypothesis to thesis problem;
- direct development of thesis object, incl. calculations, programming, design, data processing, etc.;
- risk and safety analysis (if applicable);
- overview of economic aspects and/or calculations with analysis;

Thesis main body must be structured into logically interrelated divisions:

- chapters,
- sections,
- items,
- subitems.



Vältida tuleb teema suhtes ebaolulise või vaid „teadmiseks“ (kuigi muidu ehk huvitava) info kajastamist lõputöö põhiosas.

It must be avoided to reflect any unimportant regarding subject or just “nice to know” (though otherwise interesting) data in the main body of thesis.

Kõik töö põhiosa peatükid võiksid olla ligikaudu võrdse pikkusega.

All thesis main body chapters should preferably have about the same length.

### 6.1.5 Kokkuvõte / Summary

Kokkuvõte on süntees sissejuhatusest ja töö tähtsamatest tulemustest ja järeldustest. Kokkuvõtte maht on tavaliselt 1 ... 3 lehekülge. Kokkuvõtte ülesehitus peaks lähtuma põhiosa jaotiste struktuurist. Kokkuvõte peaks sisaldada järgnevat:

- lõputöö käigu ülevaade ning analüüs algselt püstitatud eesmärkide valguses;
- lõputöö tulemuste kokkuvõtlik esitus;
- üliõpilase hinnang lõputöö tulemustele ning järeldused.

Kokkuvõttes on sobilik mainida ka probleeme, mille lahendamine lõputöösse ei mahtunud ning mis peaksid tulema päevakorda tulevikus.

Lähtuda võiks põhimõttest, et kokkuvõttest (koos sissejuhatusega) peaks piisama, et lugejal tekiks ülevaade lõputöö eesmärkidest ja tulemustest ning nende kontekstist (põhiosa ülesandeks seevastu on selgitada, kuidas tulemusteni jõuti ning põhjendada detailsemalt töös vastuvõetud otsuseid).

Summary is a synthesis of introduction and most important results and conclusions. The length of summary is usually 1 ... 3 pages. Structure of the summary should follow that of main body divisions. Summary should contain the following:

- overview of thesis process and analysis in the light of initially specified objectives;
- concise summary of thesis results;
- student’s evaluation of thesis results and conclusions.

It is appropriate to mention problems in the summary, solving of which was left out of thesis scope, to be considered in the future.

One should follow a rule, that reading the summary (together with introduction) should be sufficient in order to understand thesis objectives, results and context (thesis main body, however, is intended to explain, how the results were obtained and to argue in detail the decisions made during the work).

Kokkuvõtte peab olema kirjutatud nii eesti kui ka inglise keeles (ning lisaks ka lõputöö keeles juhul, kui töö ei ole nendes keeltes). Samad nõuded kehtivad kõikides keeltes kokkuvõtetele.

Summary must be written both in English and Estonian (and in addition in thesis language, if it differs from those). Same requirements apply to summaries independent of language.

### 6.1.6 Kasutatud kirjanduse loetelu / List of references

Kellegi teise teksti, seisukohtade, tulemuste või mõtete esitamine enda nime all on ebaeetiline ja ebaseaduslik. Seetõttu tuleb kõikide, kellegi teise poolt avaldatud, andemete, tingimuste, soovitude, vähetuntud valemite, meetodite, tsitaatide jms. juurde lisada teksti viide ning kasutatud kirjanduse loetelus näidata nende allikas (raamat, artikkel, veebileht jne).

Reproducing other authors' text, opinions or main ideas as one's own creations is unethical and illegal. Each and every data, condition, recommendation, little known formula, method, text sentence or part of it, published/created by someone else, must therefore be cited in thesis text and respective sources (book, article/paper, web-page, etc.) must appear in the reference list.

Kirjanduse loetelu peab sisaldama kõiki allikaid, mida üliõpilane on lõputöös otseselt kasutanud ja millele lõputöös (k.a. lisad) viidanud, sealhulgas ka väikese levikuga allikaid, uurimistöõaruandeid ja varasemaid lõputöid.

The list of references must contain each and every source, that student has directly used and which were cited in thesis (incl. appendices), including limited edition sources, study reports and previous theses. The minimum number of references is 10 for bachelor's thesis and 20 for master's thesis. It is highly recommended, that at least a half of references is not older than 5 years.

Bakalaureusetöös peab olema viidatud vähemalt 10-le allikale, magistritöös vähemalt 20-le. On soovitatav, et vähemalt pool kasutatud allikatest ei ole vanemad, kui 5 aastat.

Viidata ei ole üldjuhul lubatud:

In general it is not allowed to cite:

- üldhuviajakirjadele ja perioodikale,
- konspektidele jt õppematerjalidele,
- blogidele (üldjuhul),

- popular magazines and periodicals,
- conspects and other study materials,
- blogs (usually),

- Vikipeediale,
- kommentaaridele jne.

Viidata tuleb autori kirjavahetusest, ettevõtte sisedokumentidest või vestlustest eksperetidega saadud andmetele, kuid kohustuslike allikate hulka neid ei arvestata.

Allikad järjestatakse vastavalt valitud viitamissüsteemile. Ühes töös tohib kasutada ainult ühte viitamissüsteemi. Pikemalt on selgitatud viitamise põhimõtteid ja vormistamise nõudeid TTÜ Raamatukogu kodulehel, vt [2], [3] ja [4]. Valida võib kahe alltoodud viitamis-süsteemi vahel.

**Numbriline viitamine** on eelistatud, kui lõputöö on insenerliku suunitlusega, kus tuleb tihti viidata allikatele, millel puudub konkreetne autor (tootekataloogid, standardid, käsiraamatud jne). Sel juhul:

- märgitakse viidatava teksti, valemi, arvvaartuse, joonise vms juurde nurksulgudes vastava allika järjekorranumber;
- kasutatud kirjanduse loetelus allikad nummerdatakse neile lõputöös esimese viitamise järjekorras: iga uus allikas saab järgmise järjekorranumbri.

**Nime-aasta viitamine** on tavaliselt kasutuses uurimuslikes töödes, kui on oluline näidata kasutatud info ajalist päritolu. Sel juhul:

- Wikipedia,
- comments, etc.

Data taken from authors' written communication, company in-house documentation or expert interviews must be properly cited, but these references shall not be included to the required number of references.

Sources are to be listed according to chosen citing style. Once selected, the same citing style must be followed consistently. Detailed descriptions of citing principles and references' formatting are given on the website of TUT library, see [2], [3] and [4]. Two following siting styles could be used in thesis.

**Numeric citing style** is preferred, when the thesis is of engineering nature that requires frequent citing of sources that have no particular author (product catalogues, standards, handbooks, etc.). In this case:

- sources are identified by a number, that is marked in brackets directly after the text, formula, numeric value, figure, etc., to be cited;
- in the list of references, the sources are listed and numbered in the order of their first citation in the thesis: each new source is assigned next number.

**Author-date citing style** is mostly used in research oriented Theses, when it is important to show chronological origin of data. In this case:

- märgitakse viidatava teksti, valemi, arvvaartuse, joonise vms juurde ümarsulgudes autori nimi ja allika ilmumise aasta;
- kasutatud kirjanduse loetelus järjestatakse allikad tähestikuliselt ning ei nummerdata.
- sources are identified by author's name and publication year, that are marked in brackets directly after the text, formula, numeric value, figure, etc., to be cited;
- in the list of references, the sources are listed in alphabetical order and are not numbered.

### 6.1.7 Lisad / Appendices

Lisad täiendavad lõputöö põhiosa. Seal esitatakse, tagamaks põhiosa maksimaalset sisutihedust ja stiililist ühtsust, näiteks:

- kõik suuremad andmehulgad (tabelid lähteandmetega, formaadis A3 ja A4 koostatud joonised, spetsifikatsioonid, eksperimentide töötlemata tulemused, jms),
- standardse iseloomuga korduvad arvutused, arvutiprogrammid, nende tekstid või kirjeldused,
- väiksema ja/või toetava ja/või illustreeriva tähtsusega tekstimaterjal,
- pikemad matemaatilised tuletus-käigud jms.

Kui lisasid on mitu, võib kõikide lisade ette eraldi lehele paigutada üldpealkirja **LISAD**. Iga lisa alustatakse uuel lehel. Iga lisa esimese lehe paremasse ülanurka kirjutatakse tähis Lisa koos selle järjekorranumbri ja pealkirjaga, nt Lisa 1 Tiitellehe vorm. Lisade jaotiste, alajaotiste ja

Appendices complement the thesis main body. They may contain, in order to keep the main body concise, the following:

- all larger data volumes (tables of initial parameters, drawings of A3 and A4 size, specification, bills of materials, raw experimental data, etc.),
- repeatedly needed calculations of standard nature, computer programmes, their printouts or descriptions,
- text material of lower importance and/or supportive and/or illustrative nature,
- voluminous mathematical derivings, etc.

In the case of many appendices, it is allowed to position a page, titled **APPENDICES**, before the first appendix. Each appendix must start on a new page. The word Appendix together with its number and title should be written in upper right corner of each appendix' first page, e.g.:

punktide eristamiseks põhiosa jaotistest lisatakse nende numbrite ette täht L, nt L3.2, L5.3.1 jne.

Appendix 1 Form of title page. When an appendix is structured into divisions, their numbers should begin with letter A, in order to distinguish them from divisions of thesis main body, e.g. A3.2, A5.3.1, etc.

### 6.1.8 Graafiline osa / Graphical material

Kui lõputöö koosseisus on jooniseid, skeeme, plakateid jms. graafilist materjali mille formaat on A2 või suurem, siis on lubatud:

- need välja printida vähendatult eeldusel, et tekst jääb loetavaks ning kõita need lõputöö lisa(de)sse või
- paigutada need (originaalformaadis ja volditult) töö tagakaane siseküljele kinnitatud taskusse või selle puudumisel tiitellehega varustatud eraldi mappi. Graafiline materjal volditakse alles pärast lõputöö kaitsmist (vt Lisa 4).

Graafilise materjali loetelu antakse lõputöö sisukorra lõpus.

Kõikide jooniste vormistus peab vastama kehtivatele standarditele (ISO jt).

In the case, that thesis contains graphical materials, such as drawings, schemes, posters etc., that have size A2 or larger, it is allowed to:

- print it out as reduced, assuming that the texts remain readable, and bind them in thesis appendices or
- place them (in original size and folded) into an envelop attached onto the inside of thesis back cover or into a separate folder, equipped with title sheet. Graphical material shall be folded after the thesis defence (see Appendix 4).

List of graphical materials shall be given in the end of thesis contents.

Formatting of all drawings must comply with valid standards (ISO etc).

## 6.2 Lõputöö vormistus / Formatting of the thesis

Lõputöö trükitakse A4 formaadis valgete lehtede ühele poolele ühte veergu, veeru parem serv korrastatud joondusega (*Justified*). Iga lehe üks (vasak) äär jäetakse köitmise tarbeks vabaks 30 mm, teised ääred jäetakse vabaks 25 mm. Taandridu ei kasutata.

Thesis shall be printed on A4 size white paper at one side in one column, margins justified. Each page one side margin (left) should be 30 mm in order to allow binding, other margins should be 25 mm. Paragraphs' first line should not be indented.

Lehekülgede numeratsioon peab haarama kõiki lehti alates tiitellehest kuni köidetud lisade viimase leheni. Lehekülje number paigutatakse lehe alla keskele. Tiitellehele, autori-deklaratsioonile, Ülesandelehele ega tööse köidetud joonistele leheküljenumbrit ei trükita, kuid neid arvestatakse numeratsioonis.

Pages numbering must include all sheets, starting from title sheet and ending with appendices. Page number is to be placed in the bottom of a page centered. Page numbers of title sheet, author's declaration, Task sheet and in-bound drawings shall not be printed, but they are considered in overall pagination.

### 6.2.1 Üldised nõuded tekstile / General requirements for text

Kasutada tuleb *Calibri* fonti suurusega 11. Teksti reavahe peab olema 1,5. Tuleb kasutada musta teksti valgel taustal.

*Calibri* font with size 11 pt. must be used. Line spacing should be 1,5 lines and font color must be black.

Sissejuhatus ja põhiosa ning lisade jaotised (v.a. alapunktid) tähistatakse araabia numbritega, mis kirjutatakse jaotise pealkirja ette samasse ritta ja eraldatakse sellest sobiva vahega. Jaotise pealkirja järel punkti ei panda. Iga jaotise (v.a. alapunktid) pealkirja alla jäetakse üks tühi rida.

Introduction and divisions (except sub-items) of main body and appendices are to be numbered using Arabic numerals. Division number should be placed before the heading at the same line, separated by appropriate spacing. Division headline ends without point. One blank line should be left below division heading (except for sub-items).

Lõputöö **kõiki osi, samuti põhiosa ja lisade peatükke** (NB! mitte aga alapeatükke) alustatakse uult lehelt ja nende pealkirjad kirjutatakse suurte tähtedega kasutades fonti *Calibri 16 Bold*.

**Alapeatüki** pealkiri kirjutatakse fondiga *Calibri 16 Bold* ning ainult esitäht on suur. Alapeatüki number koosneb peatüki numbrist ning selle alapeatüki järjekorranumbrist (antud peatükis) ja need on eraldatud punktiga. Eelneva jaotise lõpu ja järgneva alapeatüki pealkirja vahele jäetakse kolm teksti vormingus tühja rida (kui mõlemad on samal leheküljel).

**Punkti** pealkiri kirjutatakse fondiga *Calibri 14 Bold* ning ainult esitäht on suur. Punkti number koosneb alapeatüki numbrist ning selle punkti järjekorranumbrist ja need on eraldatud punktiga. Eelneva jaotise lõpu ja järgneva punkti pealkirja vahele jäetakse kaks teksti vormingus tühja rida (kui mõlemad on samal leheküljel). Punkti moodustab ühe konkreetse üksiküsimuse käsitus.

**Alapunkti** ei nummerdata ega pealkirjastata. Alapunkt algab uue lõiguna, mida alustatakse *Bold*-vormingus võtmesõnaga või pealkirjana toimiva lausega.

Juhul, kui alapeatüki või punkti pealkiri satub (ilma tekstiosata) lehekülje lõppu, viikse see

**All the parts of thesis, also the chapters of main body and appendices** (NB! but not sections, items, sub-items), must be started on new page and their headline is to be written with font *Calibri 16 Bold*, using capital letters.

**Section** headline must be written using font *Calibri 16 Bold*, but only the first letter is capitalised. Section number consists of the chapter number and sequence number of that section (in this chapter), separated by point. Three blank lines should be left between the end of previous and the headline of following division (in the case, when both appear on the same page).

**Item** headline must be written using font *Calibri 14 Bold*, only the first letter is capitalised. Item number consists of the section number and sequence number of that item (in this section), separated by point. Two blank lines should be left between the end of previous and the headline of following division (in the case, when both appear on the same page). Item is focussed on one particular issue.

**Sub-item** should neither be numbered nor headlined. Sub-item starts as a new paragraph with first sentence or word(s) in bold acting as heading.

In the cases when the section or item headline (without division body) appears at the end of

järgmisele leheküljele. On soovitatav, et lõputöö kõige madalam jaotis ei sisaldaks teksti üle 1 ... 2 lehekülje.

Lõputöö osade ja jaotiste tekst jagatakse lõikudeks. Iga lõik moodustab sisulise terviku. Ühe lõigu pikkus tekstis ei tohiks üldjuhul ületada  $\frac{3}{4}$  lehekülge. Lõikude vahele jäetakse üks tühi rida.

page, it shall be moved to the next one. It is recommended, that the thesis lowest division should not have text more than 1 ... 2 pages.

Text of thesis divisions must be divided into paragraphs. Each paragraph must form a semantic unit. Preferred length of a paragraph is up to  $\frac{3}{4}$  of page. One blank line is left between two paragraphs.

## 6.2.2 Nõuded suurustele, arvandmetele ja valemitele / Requirements for quantities, numerical values and equations

**Suurused ja nende väärtused** tuleb esitada korrektset. See on väga oluline ning vastavad reeglid on sätetatud seadusandluse ja standarditega.

Lõputöös on kohustuslik kasutada rahvusvahelist mõõtühikute süsteemi (SI). Tuletatud ühikuid võib esitada mitmel viisil (dünaamilise viskoossuse ühikut võib näiteks avaldada:  $m^{-1}\cdot kg\cdot s^{-1}$  või  $N\cdot m^{-2}\cdot s$  või Pa·s). NB! Ühiku % kasutamisel tuleb alati näidata algoritm, kuidas vastav väärtus on arvutatud.

Juhul, kui lõputöö teema valdkonnas on üldkäibel ka mitte SI mõõtühikud, tuleb neid ka lõputöös kasutada, kuid tarvis on iga vastav arv väärtus näidata lisaks ka SI ühikutes (nt sulgudes).

**Quantities and their values** must be presented properly. This is very important and respective rules are stipulated by law and standards.

It is obligatory to use the international system of units (SI) in the thesis. Derived units can be expressed in several ways (for example, the unit of dynamic viscosity is allowed to be expressed as  $m^{-1}\cdot kg\cdot s^{-1}$  or  $N\cdot m^{-2}\cdot s$  or Pa·s). NB! When using unit %, the algorithm should always be indicated, how the value was calculated.

If the use of non-SI units is common in the thesis subject area, it is allowed to use these, but each such value must in addition be given also in SI units (for example in parentheses).



Suuruse väärtuse esitamisel on soovitatav, et arväärtus jääb vahemikku 0,1 kuni 1000. Numbrite komakoha eraldamiseks kasutatakse koma (mitte punkti).

Suurused esitatakse kõikjal (tekstis, tabelites, valemites jne) arvestades järgnevaid reegleid:

- suuruse või muutuja sümbol on kaldkirjas,
- kirjeldav sümbol on püstkirjas,
- arväärtus on püstkirjas,
- ühik on püstkirjas,
- arväärtuse ja ühiku vahel on tühik. (v.a. tasanurga mõõtühikute tähised: °, ´ ja ´´ ning rahaühikute tähised, mis kirjutatakse vahetult väärtusarvu järele).

Suuruste ja väärtuste esitamise näiteid:

$m = 512 \text{ kg}$ ,  $\sigma = 208,1 \cdot 10^6 \text{ Pa} \approx 208 \text{ MPa}$ ,  
 $d = 0,15 \text{ mm}$ ,  $p = 200 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ ,  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $c_m = 0,7$ ,  
 $R_{p0,2} = 300 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{teras}} = 7800 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $F_x = 703 \text{ N}$ ,  
 $E_1 = 210 \text{ GPa}$ ,  $\beta = 30^\circ 45'$ .

Kuupäevade kirjutamisel tuleb kasutada viisi: pp.kk.aaaa, nt: 12.02.2006 (kaheteistkümnnes veebruar kahe tuhande kuuendal aastal).

**Valemid** vormistatakse valemiredaktoriga (lihtsad valemid võib vormistada tekstiredaktoriga). Pikemad valemid esitatakse omaette real ja joondatakse vasakule. Parema esiletõstmise huvides eraldatakse siis valem muust tekstist suurema reavahega.

When presenting quantities' values, it is recommended, that the numerical value appears in the limits of 0,1 to 1000. Comma (instead of point) should be used as decimal point indicator.

Quantities should everywhere (text, tables, formulae, etc.) be expressed according to following rules:

- quantity's or variable's symbol is in italic,
- symbols for descriptive terms are upright,
- numeric value is upright,
- unit is upright,
- space is left between numeric value and unit (except for planar angle units °, ´, ´´ and monetary units, that are written after the numeric value without a space).

Examples of expressing quantities and values:

$m = 512 \text{ kg}$ ,  $\sigma = 208,1 \cdot 10^6 \text{ Pa} \approx 208 \text{ MPa}$ ,  
 $d = 0,15 \text{ mm}$ ,  $p = 200 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ ,  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $c_m = 0,7$ ,  
 $R_{p0,2} = 300 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{steel}} = 7800 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $F_x = 703 \text{ N}$ ,  
 $E_1 = 210 \text{ GPa}$ ,  $\beta = 30^\circ 45'$ .

Dates must be written according to the rule: dd.mm.yyyy, e.g.: 12.02.2006 (February twelfth of year two thousand six).

**Formulae** must be finalised using a formula editor (simple formulae may be finalised with text editor). Longer formulae are to be given on a separate line and aligned left. In order to improve the clearness, extra blanc space should be added between the formula and body text

Võrrandisüsteemides esitatakse iga võrrand omaette real.

Kõik valemid ja võrrandid varustatakse numbritega. Valemiga ühte ritta lehe parempoolsele äärelle ümarsulgudesse kirjutatakse valemi kahest araabia numbrist koosnev tähis. Esimene number on põhiosa või lisa peatükki, teine number on valemi järjekorranumber antud peatüki ulatuses. Võrrandisüsteemi käsitatakse ühe valemina. Valemites kasutatavate sümbolite tähendusi (sh indeksid) koos ühikuga tuleb selgitada nende esmakordsel esinemisel (iga sümboli selgitus omaette real).

Valemite esitamise näide (põhiosa kolmanda peatüki esimene valem):

$$P_a = \sum_{i=1}^n k_{ki} \cdot P_i, \quad (3.1)$$

kus  $P_a$  – arvutuslik koormus, W,  
 $k_{ki}$  – tarbija  $i$  koormustegur,  
 $n$  – tarbijate arv grupis,  
 $P_i$  – tarbija  $i$  võimsus, W.

**Arvutused** tuleb esitada nii, et on selge, millist valemit ning mis suurusi ja ühikuid on kasutatud. Kui valemit ei ole lõputöös varem kirjeldatud, esitatakse arvutuse ees valem sümbolkujul koos kõigi vajalike selgitustega. Juba eespool kirjeldatud valemile antakse viide, nt: ... vastavalt valemile (3.1) ....

(above and below). For the set of equations, each equation must be written on separate line.

All formulae and equations must be numbered using Arabic numerals. Formula number consists of the main body or appendix chapter number and sequence number of that formula (in this chapter), separated by point. Formula number appears in round brackets at the right edge of text area on the same line with the formula. Set of equations is considered as one formula. The symbols used in formulae must be explained (incl. indices) together with units, when they appear for first time (explanation of each symbol on a separate line).

Example formula expression (first formula of the main body' third chapter):

$$P_a = \sum_{i=1}^n k_{ki} \cdot P_i, \quad (3.1)$$

where  $P_a$  – calculated group load, W,  
 $k_{ki}$  – load factor of consumer  $i$ ,  
 $n$  – number of consumers in the group,  
 $P_i$  – power of consumer  $i$ , W.

**Calculations** must be presented so, that it was apparent, with formula, with quantities and which units were used. If the formula has not been described in the thesis before, it first shall be given in symbolic form in front of the calculation, together with all necessary explanations. In the opposite case, the formula must be cited, e.g.: ... according to formula (3.1) ....

Ühekordsed arvutused mingi valemi alusel esitatakse vastavate arväärtuste asetamisega valemisse ja arvutustulemuste esitamisega ilma vahepealseid teisendusi näitamata. Võimalikke lihtsustusi tuleb kommenteerida ja põhjendada. Korduvad arvutused sama valemi alusel esitatakse tabelina.

Nonrecurring calculations with a certain formula are given with quantities initial numeric values and final result, without showing the intermediate transformations. Possible simplifications must be commented and argued. Recurrent calculations with the same formula must be presented in a table.

Suuruste ja tähise kasutamisel teksti lausetes tuleb selle ees kasutada selle üldnimetust, näiteks:  
... võttes tala massiks  $m = 512 \text{ kg}$  ..., ... saadakse toote ühiku hind  $128,03\text{€}$  ..., ... lähtutakse pinnakareduse  $Ra$  väärtusest ....

When using a quantity or a symbol in text, its name must also be indicated, for example:  
... taking the beam mass equal to  $m = 512 \text{ kg}$  ...,  
... the product cost will be  $128,03\text{€}$  ..., ... assuming the surface roughness  $Ra$  value ....

### 6.2.3 Nõuded tabelitele ja illustratsioonidele / Requirements for tables and illustrations

Tabelid varustatakse vasakule joondatud pealkirjaga, mis sisaldab tabeli tähist ja tabeli sisu iseloomustavat nimetust, kasutades fonti *Calibri* 10. Tabeli tähise esimene number näitab põhiosa või lisa peatükki (analoogiliselt valemite tähistamisele), teine näitab tabeli järjekorranumbrit antud peatüki ulatuses. Tabelis sisalduv tekst on kirjutatud fondiga *Calibri* 10. Tabelites on lubatud kasutada reavahet 1,0. Tabelid tuleb nende poolitamisel korrektset jätkata. Selleks kirjutatakse järgneva lehekülge paremasse serva Tabel ... järg. Uuel lehel korratakse ka tabeli päist.

Each table must have a caption above it, that is aligned left and contains the table designation with number (in arabic numerals) and the title (that describes the data in it). Table caption font must be *Calibri* 10. Table number consists of the main body (or appendix) chapter number and the sequence number of that table (in this chapter), separated by point. Table's text must be written using font *Calibri* 10. Line spacing 1,0 could be used in tables. Tables' splitting between pages must be done properly. Table ... continued must be written at the right margin of following page, where the table heading must also be repeated.

Tabeli vormistamise näide on toodud Lisas 5.

An example of table formatting is given in Appendix 5.

Illustratsioonideks võivad olla fotod, graafikud, diagrammid, põhimõtteskeemid, struktuur- ja plokkskeemid, vaated, plaanid, lõiked jms. ning neid tähistatakse üldnimetusega sele. Kõik seled joondatakse keskele. **Seled esitusviisi ja kvaliteeti tuleb valida selline, et oluline info oleks seel (muu info hulgas) hõlpsasti ja ühemõtteliselt hoomatav.**

Photos, graphs, diagrams, schemes, structure- and flow charts, plans, views, sections, etc may be used as illustrations and they are to be designated with a general term Figure. All figures must be aligned to centre. **The style and quality of figures must ensure the important data (among other data) being clearly and explicitly detectable.**

Seled varustatakse vasakule joondatud allkirjaga, mis sisaldab sele tähist ja sele sisu iseloomustavat nimetust, kasutades fonti *Calibri 10*. Sele tähise esimene number näitab põhiosa või lisa peatükki (analoogiliselt valemite ja tabelite tähistamisele), teine näitab sele järjekorranumbrit antud peatüki ulatuses. Juhul kui seel kasutatud tähised ei ole selgitatud sele väljal, tuleb need selgitused tuua sele allkirjas. Seled vormistamise näited on toodud Lisas 5.

All figures must have a caption below, aligned left, containing the figure number (in arabic numerals) and the title (that describes the data on it). Figure caption font must be Calibri 10. Figure number consists of the main body (or appendix) chapter number and the sequence number of that figure (in this chapter), separated by point. If the symbols used on the figure are not explained on the figure, it should be done in the caption. An example of figure formatting is given in Appendix 5.

Tabelid nummerdatakse omaette ja seled omaette. Tabeli pealkiri ja sele allkiri eraldatakse tähisest sobiva vahega. All- ja pealkirja lõppu punkti ei panda. Parema esiletõstmise huvides eraldatakse tabel või sele muust tekstist suurema reavahega.

Tables and figures must be numbered separately. Tabel and figure titles are to be separated from numbers by a space. Captions end without point. In order to improve the clearness, extra blank space should be left between the table or figure and the body text.

## KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU / LIST OF REFERENCES

1. Õpingute lõpetamise eeskiri / Regulation on Completion of Studies (2014). [Online] Tallinna Tehnikaülikool / Tallinn University of Technology (18.01.2016).
2. Tallinna Tehnikaülikooli Raamatukogu kodulehekülg [WWW] <http://www.ttu.ee/asutused/raamatukogu/tudengile-4/kirjalike-toode-vormistamine/> (18.01.2016).
3. Homepage of Tallinn University of Technology Library [WWW] <http://www.ttu.ee/institutes/library-3/for-students/reference-list/> (18.01.2016).
4. Homepage of Tallinn University of Technology Library [WWW] <http://www.ttu.ee/institutes/library-3/for-students/reference-stiles/> (18.01.2016).
5. Mehaanikainseneri käsiraamat / üldtoimetaja P. Kulu. Tallinn : TTÜ Kirjastus, 2012.

## **LISAD / APPENDICES**



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND

---

Mehaanika ja tööstustehnika instituut

## LÕPUTÖÖ PEALKIRI

LÕPUTÖÖ PEALKIRI INGLISE KEELES

BAKALAUREUSETÖÖ/MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: .....  
/nimi/

Üliõpilaskood: .....

Juhendaja: .....  
/nimi/

Tallinn, 2017



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

---

Department of mechanical and industrial engineering

## THESIS TITLE

THESIS TITLE IN ESTONIAN

BACHELOR THESIS/MASTER THESIS

Student: .....  
/name/

Student code: .....

Supervisor: .....  
/name/

Tallinn, 2017



**Lisa / Appendix 2 Autorideklaratsiooni vorm / Form of author's declaration**

*(Tiitellehe pöördel)*

**AUTORIDEKLARATSIOON**

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

“.....” ..... 201.....

Autor: .....  
/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

“.....” ..... 201.....

Juhendaja: .....  
/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....” .....201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees .....  
/ nimi ja allkiri /

*(On the reverse side of title page)*

**AUTHOR'S DECLARATION**

Hereby I declare, that I have written this thesis independently.  
No academic degree has been applied for based on this material.  
All works, major viewpoints and data of the other authors used in this thesis have been referenced.

"....." ..... 201.....

Author: .....  
/signature /

Thesis is in accordance with terms and requirements

"....." ..... 201....

Supervisor: .....  
/signature/

Accepted for defence

"....." .....201... .

Chairman of theses defence commission: .....  
/name and signature/

TTÜ Mehaanika ja tööstustehnika instituut

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** ..... (nimi, üliõpilaskood)  
**Õppekava:** .....  
**Peaeriala:** .....  
**Juhendaja:** ..... (amet, nimi)  
**Konsultandid:** ..... (amet, nimi, ettevõtte)  
.....

### Lõputöö teema:

(eesti keeles) .....

(inglise keeles) .....

### Lõputöö põhieesmärgid:

- 1.
- 2.
- 3.

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

**Täiendav info ja nõuded:** .....

**Töö keel:** .....

**Üliõpilane:** ..... ".....".....201....a  
/allkiri/

**Juhendaja:** ..... ".....".....201....a  
/allkiri/

*(Kinnise kaitsmise ja/või avaldamispiirangu tingimused formuleeritakse pöördel)*

## THESIS TASK

**Student** ..... (name, student code)  
 Study programme: .....  
 Main specialty: .....  
 Supervisor: ..... (position, name)  
 Consultants: ..... (position, name, company)  
 .....

**Thesis topic:**  
 (in English) .....  
 (in Estonian) .....

**Thesis main objectives:**

- 1.
- 2.
- 3.

**Thesis tasks and time schedule:**

No	Task description	Deadline
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

**Additional data and requirements:** .....

**Language:** .....

**Student:** .....  
 .....  
 /signature/ "....." .....201....

**Supervisor:** .....  
 .....  
 /signature/ "....." .....201....

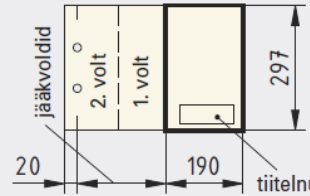
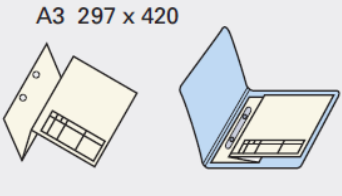
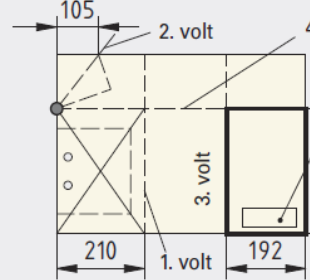
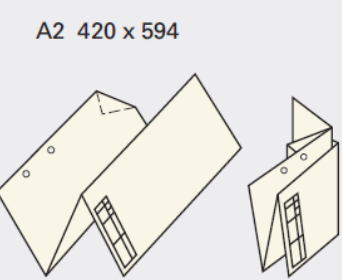
*(Terms of thesis closed defence and/or embargo to be formulatde on the reverse side)*

## GRAAFILISTE DOKUMENTIDE VOLTIMINE

vastavalt juhistele: Mehaanikainseneri käsiraamat / üldtoimetaja P. Kulu. Tallinn : TTÜ Kirjastus, 2012.

## FOLDING OF GRAPHICAL DOCUMENTS

according to instructions from: Mehaanikainseneri käsiraamat / üldtoimetaja P. Kulu. Tallinn : TTÜ Kirjastus, 2012

	<p>A3 297 x 420</p> 	<p><b>1. volt:</b> murra parempoolne osa (190 mm laiuselt) tahapoole <b>2. volt:</b> murra lehe joonisepoolne külg nii, et 1. voldi serv jääks lehe vasakust servast 20 mm kaugusele</p>
	<p>A2 420 x 594</p> 	<p><b>1. volt:</b> murra vasakpoolne osa (210 mm laiuselt) paremale <b>2. volt:</b> murra kolmnurk 297 mm kõrguselt 105 mm ulatuses vasakule <b>3. volt:</b> murra parempoolne osa (192 mm laiuselt) tahapoole <b>4. volt:</b> murra volditud pakett 297 mm kõrguselt tahapoole</p>

## TABELITE JA ILLUSTRATSIOONIDE VORMISTAMINE FORMATTING OF TABLES AND ILLUSTRATIONS

Tabeli vormistamise näide (põhiosa kolmanda peatüki esimene tabel):

Tabel 3.1 Ruutristlõikega torude andmed

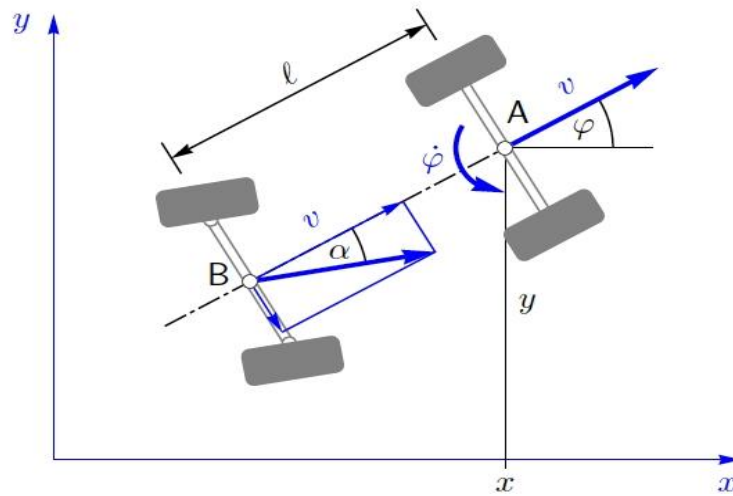
Jrk nr	Ristlõike mõõtmed ( $H \times B \times T$ ) / mm	Pikkus $L$ / m	Terase mark	Suhteline mass $m$ / $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$
1	15 x 15 x 1,5	6,00	S235	0,63
2	15 x 15 x 2,0	6,00	S235	0,72
3	15 x 15 x 3,0	6,00	S235	0,81
4	20 x 20 x 1,5	6,00	S235	0,90
5	20 x 20 x 2,0	6,00	S235	1,13

Example of table formatting (first table of the thesis main body third chapter):

Table 3.1 Data of square section tubes

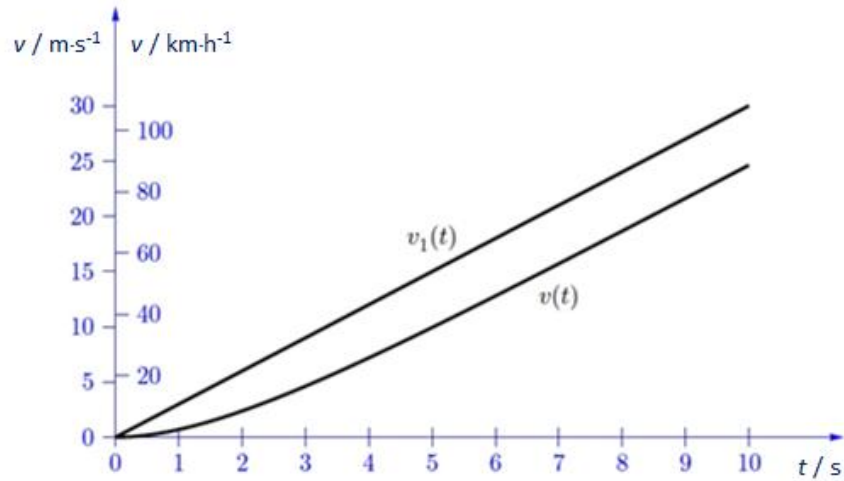
No	Section dimensions ( $H \times B \times T$ ) / mm	Length $L$ / m	Steel grade	Relative mass $m$ / $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$
1	15 x 15 x 1,5	6,00	S235	0,63
2	15 x 15 x 2,0	6,00	S235	0,72
3	15 x 15 x 3,0	6,00	S235	0,81
4	20 x 20 x 1,5	6,00	S235	0,90
5	20 x 20 x 2,0	6,00	S235	1,13

Selede vormistamise näited (põhiosa kolmanda peatüki esimene ja teine sele):



Sele 3.1 Auto tagurdamise kinemaatika  $xy$ -teljestikus:

$l$  – auto telgede vahekaugus,  $x$  ja  $y$  – tagatelje keskpunkti A koordinaadid,  $v$  – tagatelje kiirus,  $\varphi$  - tagatelje kiirusvektori pöördenurk  $x$ -telje suhtes,  $\dot{\varphi}$  – auto nurkkiirus punkti A ümber,  $\alpha$  - esitelje kiirusvektori pöördenurk auto telje suhtes, A – tagatelje keskpunkt, B – esitelje keskpunkt.



Sele 3.2 Auto kiiruste ( $v$ ) sõltuvus ajast ( $t$ ):

$v(t)$  – auto esialgne kiirus,  $v_1(t)$  – auto korrigeeritud kiirus

Examples of figure formatting (first and second figure of the thesis main body third chapter):

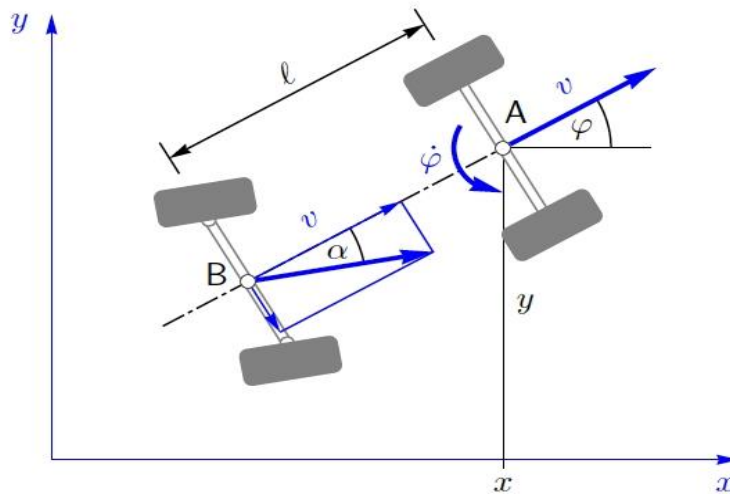


Figure 3.1 Kinematics of car reversing movement in  $xy$  coordinate system

$l$  – car wheelbase,  $x$  and  $y$  – coordinates of the rear axle centre point A,  $v$  – velocity of rear axle,  $\varphi$  – angle of the rear axle velocity vector about the  $x$ -axis,  $\dot{\varphi}$  – car angular velocity about the point A,  $\alpha$  – angle of front axle velocity vector about the car axis, A – rear axle centre point, B – front axle centre point.

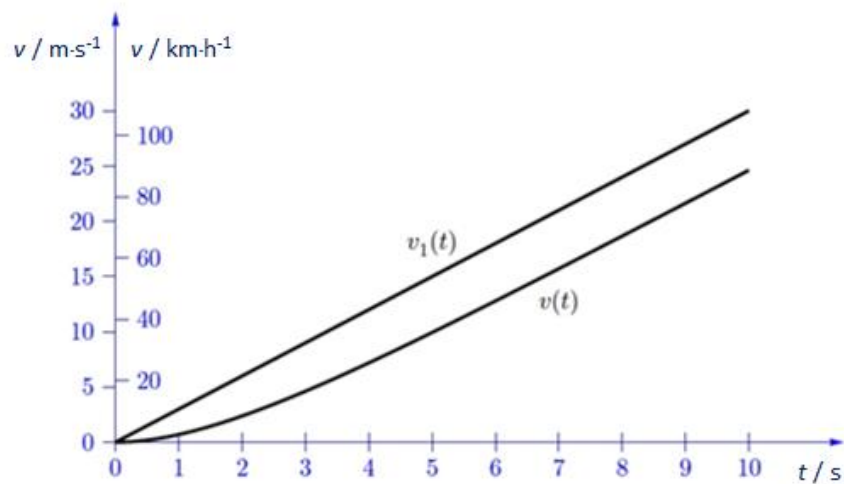


Figure 3.2 Changes of car velocities ( $v$ ) in time ( $t$ ):

$v(t)$  – car initial velocity,  $v_1(t)$  – car adjusted velocity



## MATM ÕPPEKAVA ERINÕUDED

Tabel L6.1 MATM õppekava erinõuded

Nõue	Juhendi jaotis
Lõputöö peab sisaldama vähemalt 2-2,5 keskmise tihedusega A1 formaadi mahus kooste- ja/või detailjooniseid.	6.1.8
Uurimusliku-, infotehnoloogia- või kvaliteedialase suunitlusega teema korral peab graafiline materjal sisaldama vähemalt ühe A1 formaadi mahus konstruktsiooni koostejooniseid.	6.1.8
Lõputöö peab sisaldama probleemi lahendamise illustreerimiseks piisavalt insenertehnilisi ja/või majanduslikke arvutusi	6.1

## EALM ÕPPEKAVA ERINÕUDED

Tabel L7.1 EALM õppekava erinõuded

Nõue	Juhendi jaotis
Ei ole vaja ülesandelehte. Selle asemel koostatakse ja kaitstakse lõputöö kavand 3. semestri viimases magistriseminaris. Lõputöö kavand ei ole lõputöö osa	6.1 ja Lisa 3
Ei ole vaja plakait. Lõputööd võib kaitsta posterettekandena – sel juhul tuleb esitada asjakohane poster.	5.2 ja 5.4
Magistrandi suulise ettekande pikkus kaitsmisel on kuni 7 minutit.	5.4
Graafiline osa ei ole kohustuslik.	6.1 ja 6.1.8
Sissejuhatus kirjutatakse olevikus, kokkuvõtte ja eessõna minevikus.	6.1.3 j 6.1.5
Töö põhiosa võib olla üles ehitatud kahel moel. Kui uuritav probleem tuleneb kirjandusest, on tööl kolm sisupeatükki: teooria, metoodika, empiirika. Ettevõttepõhisel tööl on üldjuhul neli peatükki: teooria, lähteülesanne (sh. ettevõtte tutvustus), metoodika, analüüs/süntees, kusjuures esimesed kaks võivad kohad vahetada.	6.1.4
Võõrkeelse (eestikeelse töö puhul) või eestikeelse (võõrkeelse töö puhul) kokkuvõtte pealkirja alla kirjutatakse töö pealkiri vastavas keeles, 12 pt, suurtähed, bold, joondatuna vasakule, ning selle alla autori nimi, 12 pt, bold.	6.1.5
Töös peab olema viidatud vähemalt 35 allikale, millest vähemalt 15 on eelretsenseeritud teadusajakirjad või monograafiad. Õpikutele viitamine on keelatud.	6.1.6
Kõik illustratsioonid, mis ei ole tabelid, on joonised. Joonise allkirja ei korrata joonise väljal. Joonise allkirja ja tabeli all näidatakse ära allikas, nt nii - Allikas: (koostatud autori poolt), või Allikas: (Lillepea ja Kukepea, 2017), või Allikas: [1], kusjuures allika järele punkti ei panda.	6.2.3
Kõik peal- ja allkirjad joondatakse vasakule (v.a. poolitatud tabeli pealkiri uuel lehel)	6

## MARM STUDY PROGRAM SPECIAL REQUIREMENTS

Table L8.1 MARM study program special requirements

Requirement	Guide division
Content should consist of clearly defined work objectives (goals) and tasks solved (3-4 tasks).	6.1.4
Chapters of the work must be submitted to their logical sequence, and they must include characteristics of modern theories/methodologies. Student must demonstrate skills to use mathematics, IT, data analysis (including the processing of experimental data), etc. The review part of research should include a comparative analysis of the potential alternative solutions, providing either a quantitative (engineering or economic-based) or qualitative assessment of the work of the proposed solutions.	6.1.4
Minimum of 20 references. All references should be indicated in main text. It is recommended to use latest/ modern sources of information and bibliography. It is recommended that at least half of references are not older than five years.	6.1.6