



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND  
Energiatehnoloogia instituut

**KIRJALIKE TÖÖDE KOOSTAMISE JA  
VORMISTAMISE JUHEND  
ENERGIATEHNOLOOGIA INSTITUUDI  
ÕPPEKAVADE ÜLIÕPILASTELE**

Tallinn 2025

# SISUKORD

1. SISSEJUHATUS.....	3
2. KIRJALIKELE TÖÖDELE ESITATAVAD PÕHINÕUDED.....	4
2.1 Kirjalike tööde keelelised nõuded.....	4
2.2 Kirjalike tööde stiil.....	5
3. KIRJALIKE TÖÖDE LIIGID.....	6
4. KIRJALIKE TÖÖDE KOOSTAMINE JA VORMISTAMINE.....	8
4.1 Üldnõuded teksti vormistamiseks.....	8
4.2 Tiitelleht.....	9
4.3 Sisukord.....	10
4.4 Pealkirjad.....	10
4.5 Loetelud.....	10
4.6 Arvud ja ühikud.....	11
4.7 Tabelid.....	11
4.8 Joonised.....	12
4.9 Valemid.....	13
4.10 Viidatud allikad ja viitamine.....	14
4.11 Lisade esitamine.....	15
Lisa 1 Instituudi tiitelleht.....	16
Lisa 2 Sümbolite nimekiri.....	17
Lisa 3 Kasulikud lingid.....	21

# 1. SISSEJUHATUS

Käesolev juhend on koostatud Tallinna Tehnikaülikooli Energiatehnoloogia instituudi EACB ja MASM õppekavade üliõpilastele. Juhendis esitatud nõuded kehtivad kõigile nende õppekavade raames valmivatele kirjalikele töödele, kui õppejõud või juhendaja ei ole nõudnud teisiti. Kirjalikud tööd esitatakse üldjuhul docx- või pdf-vormingus. Faili nimetamisel kasutatakse järgmist vormi: Perekonnanimi\_Eesnimi\_Töö lühike nimetus.pdf (või .docx) Juhend koosneb järgmistest osadest:

1. Kirjalikele töödele esitatavad põhinõuded;
2. Kirjalike tööde liigid;
3. Kirjalike tööde koostamine ja vormistamine;
4. Lisad, mis täpsustavad kirjalike tööde vormistamise nõudeid.

Juhendis on lingid Tallinna Tehnikaülikooli materjalidele erialakirjanduse otsinguks ja viitamise tarkvara kasutamiseks. Käsitlemata küsimustele või probleemidele aitab lahendusi leida õppeaine õppejõud, töö juhendaja või õppekava juht.

## 2. KIRJALIKELE TÖÖDELE ESITATAVAD PÕHINÕUDED

Kirjalike tööde sisu ja ülesehitus sõltuvad konkreetse õppeaine ülesannetest ja juhistest. Kõigi tööde puhul järgitakse rangelt akadeemilise aususe põhimõtteid. Valeandmete esitamine, fiktiivsete meetodite kasutamine või teise isiku töö esitamine enda nime all on keelatud. Kirjalikud tööd on üldjuhul individuaalsed, kuid õppeaine eripärast sõltuvalt võib õppejõud ette näha nende koostamist paaris- või rühmatöona. Tehisintellekti ja muude digivahendite kasutamine on lubatud üksnes teksti selguse ja keelelise korrektsuse parandamiseks. Töö sisu ja selle nõuetele vastavuse eest vastutab täielikult autor või autorid.

### 2.1 Kirjalike tööde keelelised nõuded

Kirjalike tööde keel on eesti keel. Tekst peab olema keeleliselt ja stiililt korrektne. Lauseehitus ja kirjavahemärkide kasutamine peab vastama eesti õigekirjareeglitele (Eesti Keele Instituudi „[EKI Teatmik. Eesti õigekeelsuskäsiraamat](#)“). Kirjalikus töös kasutatakse erialast terminoloogiat ning järjepidevat kõneviisi. Terminikasutuse täpsustamisel tuginetakse Eesti Keele Instituudi Sõnaveebile ([EKI Sõnaveeb](#)); vajadusel kontrollitakse erialaseid terminiallikaid (sh Inglise-Eesti tehnikasõnaraamat (Euroülikool, 2000), Keskkonnasõnaraamat EnDic2004 (Finnish Environmental Institute, 2004)).

Lühendid selgitatakse nende esmakordsel esinemisel kirjaliku töö tekstis. Edaspidi kasutatakse ainult lühendit. **Näide lühendi esitamisest:**

Koostootmisjaam (KTJ) on energiatootmisüksus, kus samas protsessis toodetakse korraga nii soojust kui ka elektrit. KTJ-d kasutatakse tavaliselt kaugküttevõrgu baaskoormuse katmiseks.

Kõiki töös kasutusele võetud lühendeid ja termineid kasutatakse ühetaolises vormis läbivalt kogu töös. Kui töös esineb enam kui kümme lühendit, lisatakse töösse enne sissejuhatause peatükki lühendite ja sümbolite loetelu. Kui lühendit kasutatakse töös enam kui kolm korda, lisatakse lühend lühendite ja sümbolite loetellu. Lühendid on loetelus tähestikulises järjekorras.

Eesti keelde üle võetud, kuid kirjapildi ja häälduse poolest võõrkeelsed terminid trükitakse *kaldkirjas*. Sama põhimõtet järgitakse järjepidevalt kogu töö ulatuses. **Näideterminite esitamisest:**

See juhtus *anno Domini* 1208

Kõik töös kasutatavad joonised ja tabelid esitatakse eesti keeles. Muukeelsetest allikatest pärinevate jooniste pealkirjad, legendid, teljetähised, märgised ja allmärgused tõlgitakse eesti keelde, säilitades algse sisu ning lisades korrektsed viited allikale.

## **2.2 Kirjalike tööde stiil**

Töös kasutakse ühtset stiili ja väljendusviisi. Tekst on korrektse ja ühtse keelekasutusega ning põhineb üldtunnustatud terminoloogial ja lühenditel. Töös välditakse paljusõnalisust, kordusi ja liigseid võõrsõnu, samuti kõne- ja konspektistiili. Slängi ning emotsionaalseid väljendeid ei ole lubatud kasutada. Isikuliste vormide („mina“, „meie“) asemel kasutatakse umbisikulist vormi ja kindlat kõneviisi, näiteks „töös analüüsitakse“, „uuritakse“. Vajadusel kasutatakse kolmandat isikut, näiteks „töö autor leiab, et ...“.

### 3. KIRJALIKE TÖÖDE LIIGID

Õppetöö raames koostatavad kirjalikud tööd on järgmised:

- **Laboratoorsete tööde aruanne** on laborikatsete ja mõõtmistulemuste dokumenteerimise ning nende tulemuste analüüs;
- **Referaat** on kokkuvõtlik ülevaade kindlal teemal kogutud allikatest;
- **Kursusetöö aruanne** on juhendajaga kooskõlastatud uurimistöö, mille eesmärk on lahendada konkreetne probleem;
- **Praktikaaruanne** on praktika käigu ja saavutuste kirjeldus ning hinnang seatud eesmärkide täitmisele;
- **Lõputöö** on iseseisev, loominguuline uurimus-, arendus- või rakendustöö, mis keskendub erialaga seotud probleemi lahendamisele, võttes arvesse tehnika ja teaduse arengusuundi ning vastab õppekavas sätestatud eesmärkidele ja õpiväljunditele.

**Laboratoorsete tööde aruanne** on ülevaade laboratoorses töös tehtud katsetest ja nende tulemustest. Aruandes esitatakse:

- töö eesmärk;
- katseseadmete ja -metoodika kirjeldus;
- katseandmed;
- tehtud arvutused koos selgitustega (kui arvutustulemused on esitatud tabelina, siis on vajalik esitada selgitustega arvutusnäide ühe rea kohta),
- kasutatud mõõtühikud;
- viited täiendavatele valemitele või kirjandusele (vajadusel);
- katsetulemused loogilises järjekorras;
- katsetulemuste võrdlus kirjandusandmetega või teoreetiliste arvutustulemustega ning tuuakse välja erinevuste võimalikud põhjused;
- kokkuvõtte või järeldused.

**Referaat** on kokkuvõtlik ja struktureeritud ülevaade kindlal teemal kogutud allikatest või uurimistulemustest. Selle eesmärk on arendada oskust leida, analüüsida ja kasutada erialast kirjandust, omandada teaduskeelt ja terminoloogiat ning vormistada töö korrektselt. Referaadi sisu ja mahu määrab konkreetse õppeaine õppejõud. Töö peab vastama akadeemilise kirjutamise põhimõtetele, sisaldades viiteid kasutatud allikatele vastavalt käesoleva juhendi viitamisreeglitele.

**Kursusetöö** on juhendajaga kooskõlastatud uurimistöö, mis keskendub kindla kitsama teema probleemipüstitusele ja selle lahendamisele sobiva uurimismetoodika abil. Kursusetöö aruanne sisaldab:

- selgelt sõnastatud uurimisprobleemi;
- teemakohase kirjanduse ülevaadet;
- metoodika kirjeldust;
- tulemuste esitust ja analüüsi;
- järeldusi.

Kursusetöö koostamise käigus omandab üliõpilane oskuse sõnastada uurimisküsimusi, töödelda andmeid ja üldistada tulemusi. Töö tavapärane maht on 10–20 lehekülge ilma lisadeta. Kõik kursusetööd on isikulised, kuid erandjuhul võib töö olla mitme autori koostatud, kui see on juhendajaga eelnevalt kokku lepitud. Sellisel juhul on kursusetöö maht proportsionaalselt suurem ning iga autori panus peab olema selgelt eristatav.

**Praktikaaruanne** kajastab praktika sisu ja tulemusi, andes ülevaate praktika eesmärgist, praktikakohast ja selle tegevusest, üliõpilase tööülesannetest ja nende täitmise korraldusest, omandatud teadmistest ja oskustest ning praktika vastavusest seatud eesmärkidele. Aruanne peab olema sisuliselt ja vormistuslikult korrektne.

**Lõputöö** on ulatuslik iseseisev uurimis- või arendusprojekt, mis näitab üliõpilase suutlikkust lahendada erialaseid probleeme teaduslikul või rakenduslikul tasandil. Lõputöö peab sisaldama põhjalikku teoreetilist ja meetodilist osa, analüüsi ja arutelu ning selgeid järeldusi koos ettepanekutega. Vormistus- ja sisunõuded on kirjeldatud eraldi [Inseneriteaduskonna lõputööde nõuded](#).

## 4. KIRJALIKE TÖÖDE KOOSTAMINE JA VORMISTAMINE

### 4.1 Üldnõuded teksti vormistamiseks

Kõik kirjalikud tööd vormistatakse vastavalt [Inseneriteaduskonna lõputööde nõuetele](#). Kasutatakse fonti *Verdana* suurusega 10. Teksti reavahe on 1,5, kasutatakse musta teksti valgel taustal. Dokument vormistatakse A4 formaadis ühte veergu, teksti joondamisega vasaku ja parema ääre järgi (*Justified*). Iga lehe üks (vasak) äär jäetakse köitmise tarbeks vabaks 30 mm, teised ääred jäetakse vabaks 25 mm. Taandridu ei kasutata. Sissejuhatus, põhiosa ja lisade jaotised (v.a alapunktid) nummerdatakse araabia numbritega. Jaotise number kirjutatakse pealkirja ette samale reale ning eraldatakse pealkirjast sobiva vahega. Pealkirja lõppu punkti ei panda. Tabel 4.1 toob välja kirjaliku töö erinevate osade vormistamise vastavate laadidega.

Tabel 4.1. Kirjaliku töö osade vormistamine laadidega

Dokumendi osa	Laadi (Style) nimi	Selgitus
Töö pealkiri	Tiitellehe pealkiri	Font <i>Verdana</i> 16 <b>Bold</b> , püstine kiri, suurtähed, keskele joondus ( <i>Center</i> ), reavahe 1,0 ( <i>Single</i> ).
Töö põhitekst	Põhitekst (nt „Normal“)	Font <i>Verdana</i> 10, püstine kiri ( <i>Regular</i> ), rööpjoondus ( <i>Justify</i> ), reavahe 1,5.
I taseme pealkiri Peatüki pealkiri	Pealkiri 1 Pealkiri 1 (ei kajastu sisukorras) Pealkiri 1 (nummerdamiseta) (nt „1. HEADING“)	Font <i>Verdana</i> 14 <b>Bold</b> , püstine kiri, suurtähed, rööpjoondus ( <i>Justify</i> ), algab uuest leheküljest. Esimese taseme pealkirja ette ruumi ei jäeta, sest pealkiri algab uuel leheküljelt. Pealkiri on vajadusel nummerdatud araabia numbritega, numbri järel on punkt ning üks tühik enne pealkirja teksti.
II taseme pealkiri ehk alapealkiri ehk jaotise pealkiri	Pealkiri 2 (nt „1.1 Heading“)	Font <i>Verdana</i> 14 <b>Bold</b> , püstine kiri, rööpjoondus ( <i>Justify</i> ), suur algustäht. Eelneva jaotise lõpu ja järgneva alapeatüki pealkirja vahele jäetakse kolm teksti vormingus tühja rida (kui mõlemad on samal leheküljel).
III taseme pealkiri ehk alapealkiri ehk alajaotise pealkiri	Pealkiri 3 (nt „1.1.1 Heading“)	Font <i>Verdana</i> 12 <b>Bold</b> , püstine kiri, rööpjoondus ( <i>Justify</i> ), suur algustäht.
Tabeli pealkirja või joonise allkirja lisamine	Caption	Font <i>Verdana</i> 9, püstine kiri, reavahe 1,0, vasakule joondus. <b>Tabeli pealkiri</b> tuuakse enne tabelit, vahe enne 10 pt ja pärast 6 pt. <b>Joonise pealkiri</b> tuuakse joonise all, vahe enne joonist 6 pt ja pärast 10 pt.
Tekst tabelites	Table tekst	Font <i>Verdana</i> 9, püstine kiri, reavahe 1,0. Tabelid tuleb nende poolitamisel korrektselt jätkata. Selleks kirjutatakse järgneva lehekülje paremasse serva Tabel ... järg. Uuel lehel korratakse ka tabeli päist.

Töö esitatakse digitaalselt .docx või .pdf failivormingus, kui õppejõud ei ole määranud teisiti. Vormistamisel järgitakse akadeemilise kirjutamise nõudeid ja kasutatakse

möötühikute SI-süsteemi. Kõik arvutused esitatakse selgelt nii, et valemite kasutamine ja ühikutega suurused on üheselt arusaadavad. Tabelitel ja joonistel on korrektsed pealkirjad ja numeratsioon. Kirjaliku töö leheküljed nummerdatakse.

Kirjalikud tööd koosnevad järgmistest kohustuslikest osadest alljärgnevas järjestuses:

- 1) tiitelleht;
- 2) sisukord;
- 3) sissejuhatus;
- 4) põhiosa;
- 5) kokkuvõte;
- 6) viidatud allikate loetelu.

Vajadusel võivad tööle lisanduda ka autorideklaratsioon, annotatsioon, lühendite ja sümbolite loetelu, võõrkeelne kokkuvõte koos autori nime ja töö pealkirja tõlkega ning lisad.

## **4.2 Tiitelleht**

Tiitellehte ei koostata tavaliselt kirjalikule tööle mahuga alla kolme lehekülje. Lühema töö puhul piisab töö esilehele paremasse ülemisse nurka (päisesse) oma nime ja kursuse või õpperühma märkimisest. Tiitelleht (vt Lisa 1) on töö esimene lehekülg, millel on ära toodud järgmine informatsioon:

- 1) Tallinna Tehnikaülikool;
- 2) Energiatehnoloogia instituut;
- 3) töö pealkiri;
- 4) töö üldnimetus (referaat, kursusetöö, laboratoorse töö aruanne, vms);
- 5) töö autori ees- ja perekonnanimi;
- 6) õppekava nimetus ja kood;
- 7) õppeaine nimetus ja kood;
- 8) töö juhendaja andmed (amet, ees- ja perekonnanimi ja teaduskraad; kui juhendaja on väljastpoolt ülikooli, siis ka töökoht). Kui tööl on mitu juhendajat või konsultanti, siis kirjutatakse nende andmed esimese juhendaja andmete alla;
- 9) töö tegemise koht ja aasta.

### 4.3 Sisukord

Sisukorras loetletakse kõik töö peatükid, jaotised ja alajaotised ning lisad täpselt nende pealkirjade ja alguslehekülgedega. Soovitatavalt kasutatakse kuni kolmetasandilist jaotust (peatükid, jaotised, alajaotised). Sisukord koostatakse tekstitöötlusprogrammi automaatse funktsiooni abil.

Sisukorra loomiseks eelkirjeldatud viisil rakendatakse pealkirjadele vastav pealkirjastiil (vt Tabel 4.1).

Sisukorra pealkiri „Sisukord“ on nummerdamata ning seda ei lisata sisukorra loendisse. Sisukorra leht on esimene leht, millel kuvatakse leheküljenumber.

### 4.4 Pealkirjad

Pealkirjade vormistamisel kasutatakse erinevaid pealkirjastiile (vt Tabel 4.1). Kõikide peatükkide, sissejuhatuse, kokkuvõtte ja kasutatud kirjanduse pealkirjad kirjutatakse läbivalt suurtähtedega. **Peatükkide ja teiste alljaotuste pealkirjade järele punkti ei panda.** Pealkirjad on sisulised ja informatiivsed, peegeldades täpselt käsitletavat teemat. Välditakse liiga üldisi või ainult termini tasandile jäävaid pealkirju.

### 4.5 Loetelud

Loetelud vormistatakse tekstitöötlustarkvara täpp- või nummerdatud loetelude moodustamise võimalusi kasutades. Juhul, kui loetelu koosneb üksikutest sõnadest või sõnaühenditest, siis kirjutatakse loetelu punktid üksteise järele ja eraldatakse komaga.

**Näide loetelu esitamisest:** Kõik saastumisega seotud kulutused võib jagada kolme kategooriasse: 1) soojusvaheti disainiga seotud kulud, 2) tööga seotud kulud ning 3) tööseisakust tulenevad kulud.

Loetelus kasutatakse nummerdust juhul, kui punktide järjestus on tähtis või kui tekstis on vaja mõnele punktile eraldi viidata. Pikemate sõnaühendite või lausete puhul, kus esineb komasid, sulge või muid eraldajaid, paigutatakse punktid eraldi ridadele ning eristatakse üksteisest semikooloniga. Iga punkti alguses kasutatakse väiketähte. **Näide:** vt käesoleva juhendi lk 9.

Kui loetelu mingis osas on kaks või enam lauset, siis pannakse numbri järele punkt ja loetelu osad eraldatakse üksteisest punktiga. Täpsemad juhised on leitavad Eesti õigekeelsuskäsiraamatust (<https://eki.ee/teatmik/loetelu-2/>).

Kui loetelus esineb alamosi, nummerdatakse põhielemendid arvudega ning alamosad tähistatakse tähtedega. Peatükki või alapeatükki ei ole soovitatav lõpetada loeteluga. Iga loetelu ette käib lühike sissejuhatav selgitus ning loetelule järgneb hinnang või järeldus.

## 4.6 Arvud ja ühikud

Arvude esitamisel järgitakse eesti õigekeelsusreegleid. Ühekohalised arvud kirjutatakse tekstis sõnadega, suuremad arvud ja murdarvud numbritega. Järgarvu järele pannakse punkt. Oluline on tähele panna, et eesti keeles eraldatakse arvu täisosa ja murdosa komaga mitte punktiga.

Kõikides töodes kasutatakse rahvusvahelise SI-süsteemi mõõtühikuid. Levinumad vead ning nende õiged lahendused on esitatud Tabel 4.2.

Arv ja ühik eraldatakse tühikuga, eelistatakse kinnist tühikut (Ctrl+Shift+tühik).

Tabel 4.2. Levinumad eksimused ja õiged näited ühikute ning tähiste kasutamisel

Näide	Vale	Õige
Energiatarbimise ühikute kirjutamine	kwh, mwh	kWh, MWh
Temperatuur Celsiuse kraadides	20 °C, 20 °C 20 oC	20 °C
Keemiliste ühendite valemites esitatakse aatomite arv molekulis allindeksina	H2O, CO2	H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub>
Arvu ja mõõtühiku tähise vahele tuleb jätta tühik Erandiks on protsendi, nurgakraadi, -minuti ja -sekundi tähiste kokkukirjutamine	200kW 2 %	200 kW 2% Nurk on 56°

## 4.7 Tabelid

Tabelid paigutatakse keskele ning nendel peab olema number ja pealkiri. Tabeli pealkiri joondatakse kohakuti tabeliga. Pealkiri eraldatakse numbrist punkti ja tühikuga, pealkirja lõppu punkti ei panda. Pealkiri kirjutatakse fondiga *Verdana* 9 ja reavahega 1,0. Sama fonti kasutatakse ka tabelis oleva teksti jaoks, lubatud reavahe 1,0. Tabeli jätkumisel uuel lehel tehakse järgmist: järgmisel lehel asuva tabeli järje paremasse ülemisse serva lisatakse märged „Tabel 4.3 järg“, samuti korratakse uuel lehel tabeli päist.

Tabeli tähise esimene number näitab põhiosa või lisa peatükki, teine vastavat järjekorranumbrit selles peatükis. Tabelid ja joonised eraldatakse muust tekstist suurema reavahega, et need oleksid paremini esile tõstetud (vt Tabel 4.1).

Tabelid ja joonised tuleb tekstis alati viidata ning need paigutatakse võimalikult lähedale kohale, kus neile esmakordselt viidatakse. Tabelites esitatud andmed tuleb alati siduda

töö tekstiga. Seda võib teha otsese viitamisega (nt Tabel 4.3 andmed iseloomustavad ...) või kaudselt, lisades lause lõppu viite kujul (vt Tabel 4.3). Kui andmed on pärit mõnest kirjandusallikast, siis märgitakse allikas tabeli alla.

### Näide tabelite esitamisest:

Tabel 4.3. Kütuste energiasisaldus ja katelde keskmised kasutegurid [1]

Kütus	Energiasisaldus	Katla keskmine kasutegur
Puiduhake	2,46 MWh/t	0,85
Maagaas	9,3 MWh/1000 m <sup>3</sup>	0,9
Põlevkiviõli (raske fraktsioon)	10,9 MWh/t	0,8
Põlevkiviõli (kerge fraktsioon)	11,8 MWh/t	
Diislikütus	11,8 MWh/t	0,7
Tükkturvas	3,3 MWh/t	0,7
Põlevkivigaas	1,8 MWh/1000 m <sup>3</sup>	0,9
Pelletid	4,9 MWh/t	0,7
Vedelgaas	12,4 MWh/t	0,9
Kerge kütteõli	11,8 MWh/t	0,8
Halupuu	1,55 MWh/m <sup>3</sup>	0,7

## 4.8 Joonised

Töodes kasutatakse illustreerivat materjali jooniste kujul (graafikud, skeemid, fotod jms). Töodes kasutatavad joonised on kvaliteetsed ja piisavalt selged, et neid oleks lihtne lugeda ja mõista. Nende eesmärk on visualiseerida teksti ja aidata lugejal paremini mõista käsitletavat teemat. Joonis täidab oma ülesannet siis, kui see annab kirjeldatavast objektist selgema ja põhjalikuma ülevaate kui üksnes sõnaline seletus. Illustreeriva materjali kasutamisel välditakse teksti ülekoormamist, mis muudab lugemise raskeks. Suuremahuline materjal (rohkem kui pool lehekülge) paigutatakse lissasse, kui ei ole ette nähtud teisiti. Väiksemad joonised peaksid paiknema illustreeritavale tekstilõigule võimalikult lähedal.

Kõik illustratsioonid nummerdatakse tabelitega samal põhimõttel. Erinevalt tabelitest on jooniste nimetus (allkiri) joonise all. Joonised paigutatakse keskele. Joonise allkiri joondatakse kohakuti joonisega. Illustratsiooni tähiseks kasutatakse alati terminit **Joonis**; ei ole korrektne kasutada nimetusi **foto**, **graafik** jms. Tekstis peab olema viide igale joonisele. Viitamisel tuuakse välja joonise number, mis märgitakse ümarsulgudesse, näiteks (**Joonis 4.1**) või (vt **Joonis 4.1**). Kui teadustöös kasutatakse joonist, mis on varem mõnes allikas avaldatud, viidatakse sellele allikale vastavalt joonise allkirjas ja viide lisatakse kasutatud kirjanduse loetellu.

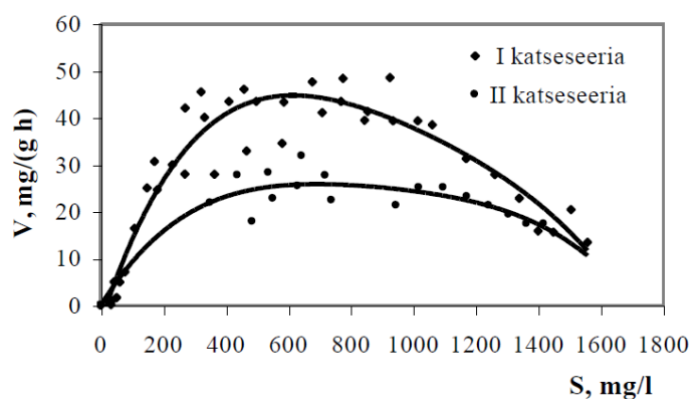
Joonisel esitatud graafikute puhul järgitakse täiendavaid nõudeid: horisontaal- ja vertikaalteljed peavad olema märgistatud ning ühikud esitatud ümarsulgudes (). Alternatiivina võib ühikud paigutada ka telgede lõppu või eraldada komaga. Joonistel

esitatud graafikutele pealkirja ei panda. Legendi kasutatakse vaid juhul, kui graafikul on kujutatud korrara mitu erinevat andmetüüpi. Kasutatud fondi suurus peab tagama selgesti loetavuse.

#### Näide jooniste esitamisest:



Joonis 4.1. Katlakiviga ummistunud toru [1]



Joonis 4.2. Substraadi lagunemise kiiruse sõltuvus substraadi kontsentratsioonist S

## 4.9 Valemid

Matemaatiliste avaldiste ja valemite esitamisel kasutatakse kogu töö ulatuses ühtset kirjaviisi. Valemid koostatakse valemiredaktoriga ja paigutatakse eraldi reale, joondatuna keskele. Muust tekstist eristamiseks kasutatakse suuremat reavahet. Võrrandisüsteemide puhul tuuakse iga võrrand välja omaette real. Valemitele ja võrranditele lisatakse number, mis märgitakse ümarsulgudesse valemi parempoolsesse serva.

Kõik valemities kasutatavad suuruste tähised (sealhulgas indeksid) koos ühikutega tuleb esmakordsel kasutamisel selgitada, iga sümboli tähendus eraldi real. Valemities kasutatakse korrutusmärki kujul „·“ mitte „x“ kujul. Tekstis viidatakse juba esitatud valemitele, näiteks: „... vastavalt valemile (3.1)“. Erialaste sümbolite puhul on soovitatav nende kasutamisel juhinduda nimekirjast, mis on esitatud Lisas 2.

#### **Näide valemities esitamisest:**

Võrgu kaalutud keskmine läbimõõt ( $d_a$ ) on leitav valemi (3.1) abil.

$$d_a = \frac{\sum d \cdot L}{\sum L}, \quad (3.1)$$

kus:  $d$  – võrgu lõigu läbimõõt, m;

$L$  – võrgu lõigu pikkus, m.

## **4.10 Viidatud allikad ja viitamine**

Kirjaliku töö koostamisel kasutatakse usaldusväärseid ja akadeemiliste tavadega kooskõlas olevaid allikaid. Kellegi teise teksti, seisukohtade, tulemuste või mõtete esitamine enda nime all on ebaetiline ja ebaseaduslik. Seetõttu lisatakse kõikide kellegi teise poolt avaldatud andmete, tingimuste, soovitude, valemities, meetodities, tsitaatities jms juurde viide ja kasutatud kirjanduse loetelus näidatakse nende allikas (raamat, artikkel, veebileht jne).

Viitamine tekstis peab olema sisuliselt seotud kasutatud allikaga. Kui viidatakse ühele lausele või tsitaadile, märgitakse viide enne punkti lause lõpus. Kui aga terve tekstilõik tugineb allikale või mitmele allikale, lisatakse viide pärast lõiku lõpetavat punkti, mitme allika korral kõikide allikate viited pärast lõiku lõpetavat punkti. Lisaks on kirjalikes töödes lubatud viidata ka ettevõtte sisedokumentities või ekspertities peetud vestlustes. Intervjuude ja ettevõtte sisedokumentities kasutamine ja nendele viitamine peab olema **eksperdi ja ettevõttega eelnevalt kooskõlastatud**. Intervjuule viitamises märgitakse intervjuud kirjeldavas allikas intervjuu toimumise kuupäev.

Energiatehnoloogia instituudi kirjalikes töödes kasutatakse **IEEE viitamisstiili** järjepidevalt kogu töö ulatuses. Viitamisstiili IEEE kasutamises kohta võib lisainfot lugeda [Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu leheküljelt](#). Viitamises on soovitatav kasutada viitehaldustarkvara nagu Mendeley või Zotero.

## 4.11 Lisade esitamine

Lisadesse koondatakse mahukad materjalid, nagu skeemid, ankeedid, intervjuu kavad, suuremõõtmelised illustratsioonid, samuti ka mitmeleheküljelised tabelid. Üle ühe lehekülje pikkused tabelid ja joonised tuleb esitada lisadena, kui õppejõud ei ole lubanud teisiti. Iga lisa algab eraldi lehelt ja esimese lehe paremasse ülanurka kirjutatakse fondis *Verdana 10 Bold* tähis „Lisa“ koos selle järjekorranumbri ja pealkirjaga (nt Lisa 1 Tiitellehe vorm, Lisa 2 Sümbolite nimekiri jne). Lisad koos pealkirjadega kantakse sisukorda. Kui lisasiid on palju, võib paremaks ülevaateks koostada enne lisade osa ka eraldi loetelu.



## KIRJALIKU TÖÖ PEALKIRI

Tööliik

Üliõpilane: Eesnimi Perekonnanimi

Üliõpilaskood: 000000

Õppeaine: Õppeaine kood ja nimetus

Juhendaja: Eesnimi Perekonnanimi  
amet

Tallinn, 202..

## Lisa 2 Sümbolite nimekiri

### Ainete soojusfüüsikalised omadused

Nimetus	Tähistus	Ühikud
temperatuur	$t$	°C
termodünaamiline temperatuur	$T$	K
erisoojusmahtuvus	$c$ $c_p$ $c_v$	J/(kg·K) J/(mol·K) J/(m <sup>3</sup> ·K)
tihedus	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
erimaht	$v$	m <sup>3</sup> /kg
dünaamiline viskoossuskoefitsient	$\mu$	Pa·s
kinemaatiline viskoossuskoefitsient	$\nu$	m <sup>2</sup> /s
aine temperatuurijuhtivustegur/-koefitsient	$\alpha$	m <sup>2</sup> /s
aurustumissoojus	$r$	J/kg
aurustumissoojus või aurustumisentalpia	$\Delta h_{aur}$ $h_{aur}$	J/kg
temperatuuride vahe või temperatuuridiferents	$\Delta t$	°C
entalpia	$H$ või $h$	J
erientalpia	$h$ või $i$ , või $\Delta H$ või $H$ või $\Delta h$	J/kg
erientroopia	$s$	J/(kg·K)
ruumpaisumistegur	$\beta$	1/K
elektriline eritakistus	$\rho$	$\Omega \cdot m$
mustsusaste	$\varepsilon$	-
soojusjuhtivustegur	$k$ või $\lambda$	W/(m·K)

### Geomeetriselised mõõdud, geomeetriselised parandustegurid, muud parandustegurid

Nimetus	Tähistus	Ühikud
paksus	$\delta$	m
diameeter	$d$	m
ruumikoordinaadid	$x, y, z$	m
pindala	$A$	m <sup>2</sup>
raadius	$r$	m
pikkus	$L$	m
ristlõikepind	$A$	m <sup>2</sup>
hüdrodünaamilise piirikihi paksus	$\delta$	m
termilise piirikihi paksus	$\delta_t$	m
torude pikisamm	$s_1$	m
torude ristisamm	$s_2$	m
voolise rüнденurk	$\psi$	°
parandustegur suhtelisele sammule	$\varepsilon_s$	-
parandustegur voolise rüнденurgale	$\varepsilon_\psi$	-
parandustegur esimeste ridade soojusülekanne erinevusle	$\varepsilon_i$	-
parandustegur hüdrodünaamilisele algosale	$\varepsilon_l$	-
perimeeter	$P$ või $\Pi$ või $U$	m
molekulide vaba tee pikkus	$\lambda$	m
süsteemi iseloomulik mõõde	$l_0$	m
kõrgus, sügavus	$H, h$	m
laius, pikkus, kõrgus	$a, b, l$	m

## Soojus- ja massilevi suurused

Nimetus	Tähistus	Ühikud
soojusülekanndetegur	$h$	$W/(m^2 \cdot K)$
soojuslähikandetegur	$U$	$W/(m^2 \cdot K)$
soojusjuhtivustegur	$k$	$W/(m \cdot K)$
termiline takistus	$R$	$(m \cdot K)/W$ $(m^2 \cdot K)/W$ $K/W$
aeg	$t$	s
soojusvool, soojusvõimsus	$Q$	W
soojusvoog, soojusvoo tihedus, soojuskoormus	$q$	$W/m^2$
Laplace'i operaator	$\nabla^2$	-
Hamiltoni operaator	$\nabla$	-
mahuline soojustootlikkus	$q_v$	$W/m^3$
varda parameeter	$M$	$1/m$
dimensioonita temperatuur mittestatsionaarsel soojusvahetusel	$\theta$	-
kiirguse lainepikkus	$\lambda$	m, $\mu m$
Plancki esimene konstant	$C_1$	$W \cdot m^2$
Plancki teine konstant	$C_2$	$m \cdot K$
Stefan-Boltzmanni konstant	$\sigma$	$W/(m^2 \cdot K^4)$
monokromaatne mustsusaste	$\epsilon_\lambda$	-
Integraalne mustsusaste	$\epsilon$	-
Neeldumistegur (neeldetegur)	$\alpha$	-
peegeldustegur	$\rho$ või $r$	-
läbitustegur	$\tau$ või $d$	-
vastastikune pind	$H_{ik}$	$m^2$
pind	$F$	$m^2$
absoluutselt musta keha kiirgus	$E_0$	$W/m^2$
reaalse keha omakiirgus monokromaatne	$I_\lambda$	$W/m^2 \cdot m$
reaalse keha integraalne omakiirgus	$E$	$W/m^2$
monokromaatiline kiire nõrgenemistegur	$k_\lambda$	$1/m$
integraalse kiire nõrgenemistegur	$k$	$1/m$
kiirgava süsteemi maht	$V$	$m^3$
Machi arv	$Ma$	-
heli levimiskiirus	$a$	m/s
temperatuur	$t$	$^\circ C$
termodünaamiline (absoluutne) temperatuur	$T$	K
erisoojusmahtuvus (erisoojus)	$c$	$J/(kg \cdot K)$
tihedus	$\rho$	$kg/m^3$
dünaamiline viskoossus	$\mu$	$Pa \cdot s$
kinemaatiline viskoossus	$\nu$	$m^2/s$
aine temperatuurijuhtivustegur	$a$	$m^2/s$
aurustumissoojus	$r$	J/kg
temperatuurilang	$\Delta t$	$^\circ C$
entalpia	$h$ või $i$	J/kg

Nimetus	Tähistus	Ühikud
entroopia	$s$	J/(kg·K)
ruumpaisumistegur	$\beta$	1/K
elektriline eritakistus	$\rho$	$\Omega \cdot m$
nurktegur	$\varphi$	–
keskkonna optiline paksus	$\tau$	m
difusioonikoefitsient	$D$	m <sup>2</sup> /s
massiülekanne Daltoni seadus	$j$	kg/(m·s <sup>2</sup> )
massiülekanDETegur	$\beta$	m/s
difusioonne massivoog (molekulaarne difusioon)	$j_i$ või $m''$ või $\dot{m}$	kg/(s·m <sup>2</sup> )
massivool	$m.m.$ või $m'$ või $G$ või $\dot{m}$	kg/s
Fanningi hõõrdetegur Darcy hõõrdetegur	$f, C_f, f_D, \lambda$	–
nihkepinge	$\tau$	MPa
akommodatsiooni tegur	$e$	–
spektraalne läbivustegur	$\tau_\lambda$	–

#### Termodünaamikaga seotud suurused

Nimetus	Tähistus	Ühikud
adiabaadi astendaja	$k$	–
vedeliku faasi tihedus	$\rho'$	kg/m <sup>3</sup>
aurufaasi tihedus	$\rho''$ $\rho_G$	kg/m <sup>3</sup>
pindpinevustegur	$\sigma$	N/m
aurustumissoojus	$\Delta H_{aur}$ või $h_{aur}$ või $r$	J/kg
aurumulli kriitiline raadius	$l^*$	m
erimaht	$Y$ või $\theta, v$	m <sup>3</sup> /kg
rõhk	$p$	Pa
baromeetiline rõhk	$B$	Pa
Kelvini skaalas mõõdetav temperatuur	$T$	K
Celsiuse skaalas mõõdetav temperatuur	$t$	°C
gaasimolekuli mass	$m$	
gaasimolekuli keskmine kiirus	$w$	m/s
gaasi moolmass	$M$	kg/kmol
gaasi moolmaht	$V_m$	m <sup>3</sup> /kmol
Avogadro arv	$N_a$	1/mol
raskuskiirendus	$g$	
Maa mass	$M_0$	
Maa raadius	$R_0$	
Boltzmanni konstant	$k$	J/K
gaasikonstant	$R_i$	kJ/(kg K)
universaalne gaasikonstant	$R$ või $R_u$	8,314 J/(K mol)
töö	$W$	J
masserisoojus	$c$	J/(kg·K)

Nimetus	Tähistus	Ühikud
tihedus	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
dünaamiline viskoossus	$\mu$	Pa·s
kinemaatiline viskoossus	$\nu$	m <sup>2</sup> /s
aine temperatuurijuhtivustegur	$a$	m <sup>2</sup> /s
temperatuuride vahe	$\Delta t$	°C
ruumpaisumistegur	$\beta$	1/K

### Hüdraulilise arvutuse suurused

Nimetus	Tähistus	Ühikud
keskkonna kiirus		m/s
x -suunas	$u$	
y suunas	$v$	
z suunas	$w$	
hõõrdetegur	$\lambda$	–
ekvivalentne karedus	$k_{ekv}$	m
kohttakistustegur	$\zeta$ või $K$	–
rõhk	$p$ või $P$	Pa
pikkus	$l$	m
pumba tõstekõrgus	$H$ või $h$	m
surve kadu	$\Delta H$	m
erirõhukadu	$R_l$	Pa/m
torustiku kõrgus	$z$	m
toru diameeter	$d$	m
läbimõõt		
tihedus	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
kinemaatiline viskoossus	$\nu$	m <sup>2</sup> /s
Reynoldsi arv	Re	–
soojuskandja kulu (masskulu)	$G$ või $\dot{m}$	kg/s või t/h
rõhukadu, rõhulang	$\Delta P$	Pa
torustiku takistuskarakteristik	$S$	Pa/(m <sup>3</sup> /h) <sup>2</sup>
soojuskandja kulu (mahtkulu)	$V$ või $\Theta$	m <sup>3</sup> /h
pumba pöörlemissagedus	$n$	1/s
soojusvõrgu juhtivus	$a$	m <sup>3</sup> /(h·Pa <sup>0,5</sup> )
pumba kasutegur	$\eta_n$	–
raskuskiirendus	$g$	m/s <sup>2</sup>
pumba tühikäigutegur	$x$	–
massiläbikandetegur	$K_D$	

### Lisa 3 Kasulikud lingid

1. TalTech raamatukogu. *Kirjalike tööde vormistamine*. TalTech. <https://taltech.ee/raamatukogu/kirjalike-toode-vormistamine>
2. TalTech. *Akadeemilise eetika põhimõtted. Akadeemilise eetika koodeks*. TalTech. Kinnitatud 17.10.2017, muudetud 22.10.2019. <https://oigusaktid.taltech.ee/akadeemilise-eetika-pohimotted-akadeemilise-eetika-koodeks/>
3. SõnaVeeb, Eesti Keele Instituudi keeleportaal, Eesti Keele Instituut, <https://sonaveeb.ee>
4. "Energiatehnoloogia, soojustehnika ja soojusenergeetika terminibaas.", <https://sonaveeb.ee/ds/ene>
5. Eesti Keele Instituut. *Eesti õigekeelsuskäsiraamat*, 2018, <https://arhiiv.eki.ee/dict/qs/>
6. TalTech digikogu. TalTech Digitaalarhiiv. <https://digikogu.taltech.ee>
7. Moodle kursus "RAK69 – Eetilised inimesed eetilises ülikoolis / Ethical People in an Ethical University". TalTech Moodle platvorm. <https://moodle.taltech.ee/enrol/index.php?id=32794>
8. Moodle kursus "Kuidas leida kirjandust ja viidata", TalTech Moodle platvorm, <https://moodle.taltech.ee/course/view.php?id=5013>
9. How to use Mendeley 2025 (including web importer & cite) - full tutorial with examples
10. Mendeley <https://www.youtube.com/watch?v=PJXnfBSq4Lg>