

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Laura Raudsepp

**Eriolukorras Tartu Ülikooli informaatika
õppekava kursustes kasutatud
distsantsõppemeetodid ja nende mõju tulemustele
nelja kohustusliku aine põhjal**

Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendajad:
Marina Lepp
Piret Luik

Tartu 2022

Eriolukorras Tartu Ülikooli informaatika õppekava kursustes kasutatud distantsõppemeetodid ja nende mõju tulemustele nelja kohustusliku aine põhjal

Lühikokkuvõte:

Enne koroonaviiruse levikut toimus Tartu Ülikoolis kogu õppetöö kontaktõppe vormis. Seoses 2020. aasta kevadel kehtestatud piirangutega suunati kogu õppetöö distantsile, mis tähendas kõigi jaoks uute vahendite kasutuselevõttu ja vastava olukorraga kohanemist. Esialgu oli selline õppevorm kõigile uus, kuid aasta hiljem kaugõppele minnes, said õppejõud rakendada varasemast kogemusest õpitut ning õppekorralduses tehti vastavad korrektuurid. Distantsõppe läbiviimist ja selle mõju akadeemilisele sooritusele on varasemalt uuritud, kuid peamiselt väljaspool Tartu Ülikooli. Bakalaureusetöö eesmärk oli välja selgitada, millist mõju avaldas 2019/2020. ja 2020/2021. õppeaastatel läbi viidud distantsõpe õpitulemustele võrreldes kaugõppe-eelse ajaga ning millised kasutusel olnud õppemeetodid osutusid kõige tulemuslikumateks. Eesmärgi saavutamiseks viidi läbi uurimus Tartu Ülikooli informaatika õppekava nelja kohustusliku aine põhjal, kuhu kuulusid kursused LTAT.03.003 „Objektorienteeritud programmeerimine”, LTAT.03.004 „Andmebaasid”, LTAT.06.002 „Andmeturve” ja LTMS.00.019 „Diskreetne matemaatika I”. Eesmärgi saavutamiseks analüüsiti valitud ainete kolme kevadsemestriksamiprotokolli kantud õpitulemusi ning koguti informatsiooni kursuste korralduse kohta konkreetsete ainete vastutavatelt õppejõududelt ning Courses leheküljelt.

Võtmesõnad: distantsõpe, üliõpilased, tulemused, õppemeetodid

CERCS: P175 Informaatika, süsteemiteooria, S281 Arvuti õpiprogrammide kasutamise metoodika ja pedagoogika

Used distance learning methods and its' effect to the academic performance during the emergency situation based on four mandatory courses in the University of Tartu Curriculum of Computer Science

Abstract:

Before the wide spread of coronavirus, teaching at the University of Tartu was based on face-to-face lessons. Because of the restrictions set in the spring of 2020, all studies transitioned to online and needed the usage of new tools and methods. At first, everybody needed to adapt to the situation, but a year later, the lecturers could use their previous experience and did some changes. The methods used during distance learning and its' impact to academic performance have been studied before, but mostly outside of the University of Tartu. The aim of the research was to find out how the results of academic performance changed during the 2019-2020 and 2020-2021 academic years because of distance learning and what methods were the most useful. To achieve that goal, a survey was conducted based on four mandatory courses of the curriculum of Computer Science, which included LTAT.03.003 „Object-oriented programming”, LTAT.03.004 „Databases”, LTAT.06.002 „Data security” and LTMS.00.019 „Discrete mathematics I”. Data included anonymous exam results of three semesters and information about the course organisation was collected from the lecturers and on Courses web page.

Keywords: distance learning, students, results, academic performance, methods

CERCS: P175 Informatics, systems theory, S281 Computer-assisted education

Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Töö teoreetilised alused	7
1.1 Kaug- ehk distantsõpe	7
1.2 Distsantsõppes tingitud muudatused õpitulemustes	8
1.3 Distsantsõppe ülesehitus ja kasutusel olevad vahendid Tartu Ülikoolis	9
2. Metoodika	11
2.1 Valim	11
2.2 Andmete kogumine	11
2.3 Andmete analüüs	12
3. Analüüsitavad kursused	14
3.1 LTAT.03.003 „Objektorienteeritud programmeerimine” 6 EAP	14
3.2 LTAT.03.004 „Andmebaasid” 6 EAP	15
3.3 LTAT.06.002 „Andmeturve” 6 EAP	15
3.4 LTMS.00.019 „Diskreetne matemaatika I” 6 EAP	16
4. Tulemused	18
4.1 Kursuste korraldus	18
4.2 Hinnete osakaal ja aastatevahelised erinevused	21
5. Arutelu	26
5.1 Muudatused õpitulemustes	26
5.2 Kasutatud õppemeetodite ja tarkvarade mõju õpitulemustele	27
6. Kokkuvõte	30
7. Viidatud kirjandus	32
Lisad	37
I. Litsents	37

Sissejuhatus

Enne COVID-19 pandeemiat toimus Tartu Ülikooli informaatika eriala bakalaureuse õppekava õppetöö peamiselt kontaktõppe vormis. Seoses 2020. aasta märtsis Vabariigi Valitsuse poolt kehtestatud eriolukorraga peatati Tartu Ülikoolis kogu auditoorne õppetöö ning võeti kasutusele erinevad kaugõppevormid (*Tartu Ülikool katkestab...*, 2021) koroonaviiruse leviku tõkestamiseks. See oli kõigi jaoks ettearvatamatu olukord ning tuli teha vastavad kohandused õppetöö jätkumiseks.

Enamus õppetööd liikus veebitundide ja loengusalvestuste vormi, mis nõudis erinevate rakenduste suuremat kasutuselevõttu. Õppetöö jagunes peamiselt asünkroonseks, sünkroonseks ja iseseisvaks õppetööks. Tartu Ülikooli õppejõudude seas läbi viidud uuringust (Kubre, Romanov, Roos & Espenberg, 2021) selgus, et õppejõud kasutasid enim veebiseminare, sünkroonseid veebiloenguid ja veebieksameid ning -kontrolltöid. Koroonaaastatel õpitud kaugõppe oskused ja tehnoloogia kasutamise võimalused on märgilised kogu õppetöö evolutsioonis (Harrison, 2020).

Kaugõppe puhul on tegemist traditsiooniliste õppeviiside ja interneti pakutavate võimaluste põimumisega. Selline õppevorm annab võimaluse individuaalsemaks lähenemiseks ja võimekuse jõuda õppejõul rohkemate õpilasteni (Luik, Tõnisson & Dremljuga-Telk, 2021). Kaugõppe edukuse tagamiseks on oluline sobitada kokku mitmekesiseid õppemeetodeid (Tammets, Soodla, Eisenschmidt & Ley, 2021b), et iga õppija leiaks endale sobiva. Haridustöö- ja pereeluga ühildavad inimesed eelistavad asünkroonse õppe võimalusi, kuid on ka nõrgema enesejuhtimise võimega üliõpilasi, kellel vastupidiselt on lihtsam õppida tunniplaanijärgselt klassiruumis (Eccles & Jussim, 1985). Eelnevast tulenevalt on bakalaureusetöö eesmärk uurida, millist mõju avaldas distantsõpe Tartu Ülikooli informaatika õppekava üliõpilaste õpitulemustele võrreldes eriolukorra kehtestamise eelse ajaga ning vaadelda, kas ilmneb seoseid tulemuste ning kasutatud õppemeetodite ja tarkvarade vahel. Uurimistöö fookuses on viimase möödunud kolme õppeaasta kevadsemestrite õpitulemused ehk aasta enne koroonaviirust, esimene eriolukorrast tingitud kaugõppe vormis toimunud semester ja teine eelneva kogemusega pandeemia tõttu distantsõppele suunatud semester. Uurimistöö tulemuste põhjal saavad õppejõud teha järeldusi kaugõppe läbiviimise õnnestumisest ning koguda soovitusi tulevikus distantsõppe edukamaks läbiviimiseks.

Eesmärgist sõltuvalt sõnastati järgnevad uurimisküsimused:

- 1) Kuidas on muutunud 2018/2019. õppeaasta, 2019/2020. õppeaasta ja 2020/2021. õppeaasta õpitulemused Tartu Ülikoolis informaatika eriala bakalaureuse õppekava nelja kohustusliku aine näitel?
- 2) Millised on õpitulemuste muutused erinevate õppemeetodite ja tarkvaraliste lahenduste korral?

Bakalaureusetöös antakse ülevaade distantstõppe olemusest, konkreetsetes ainetes distantstõppel kasutatud meetoditest ning seejärel kirjeldatakse uurimuse metoodikat, tuuakse välja tulemused, võrreldakse ja interpreteeritakse neid ning jagatakse soovitusi distantstõppe läbiviimiseks.

Tähtsamad töös kasutatud mõisted:

- **Kaugõpe e. distantstõpe**¹ (ingl *distance learning*) on õppevorm, kus õppijad ja õpetajad on füüsiliselt üksteisest eraldatud.
- **Hajaõpe e. hübriidõpe**¹ (ingl *hybrid/flexible learning*) on kontaktõppe korraldamise üks viise, kus korraga (st samal ajal) on osa õppijaid füüsilises ja osa virtuaalses ruumis.
- **Õppemeetod e. õppeviis**¹ (ingl *teaching method*) on didaktiline lähenemismoodus, metoodika, tehnika või võte, mille abil õpetaja või õppejõud mitmekesistab tunnis, seminaril või koolituspäeva jooksul õppetöö korraldust.
- **Õppevorm**¹ (ingl *form of study*) on õppekava, kursuse või õppeaine korraldamise tüüp (nt kaugõpe, lähiõpe või põimõpe).
- **Asünkroonne õpe**² (ingl *asynchronous learning*) on õpe, mille puhul iga õppija õpib ise ajal ja omas tempos.
- **Sünkroonne õpe**² (ingl *synchronous learning*) on õpe, mille puhul õppija(d) ja õpetaja(d) või juhendaja(d) suhtlevad üksteisega reaalajas näiteks klassiruumis või veebi vahendusel.

¹ Digipädevuse sõnastik. <https://digipadevus.ee/sonastik/#sonastik>

² E-õppe termineid. <https://term.eki.ee/en/termbase/view/9546447/>

1. Töö teoreetilised alused

Bakalaureusetöö mõistmiseks käsitletakse selles peatükis distantsõppe teoreetilist tausta ning antakse ülevaade distantsõppe läbiviimisest Tartu Ülikoolis.

1.1 Kaug- ehk distantsõppe

Distantsõppe on õppimise vorm, kus õppija ja õpetaja asuvad erinevas õpiruumis, kuid õppeprotsess on juhendatud ja võimaldab osapoolte vahelist kommunikatsiooni (Luik et al., 2021). Kaug- ehk distantsõpet on võrdsustatud ka e-õppega, kuid tegelikkuses on e-õpe kaugõppe üks vorm (Raudsepp, 2020). Eesti keele Instituudi sõnaveeb³ defineerib e-õpet kui info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kaasabil toimuvat õppetegevust, mis leiab aset nii klassiruumis kui ka väljaspool klassiruumi, erinevalt distantsõppest. Kaugõppe puhul segunevad traditsioonilised õppeviisid ja veebi avaruste võimalused.

Distantsõppe sai alguse 18. sajandil kirjavahetuse ja meediakanalite teel ning seda kasutati juba enne digivahendite tulekut (Luik et al., 2021). Nüüdisajal on distantsõppe rakendamist hõlbustanud tehnoloogia mitmekülgsed võimalused, mis on teinud õppeprotsessi läbiviimise võimalikuks virtuaalsel teel. Õppetööd on võimalik läbi viia näiteks virtuaalse tunni vormis, kus õppetöö toimub tunniplaani alusel ja kindlas ajahetkes, näiteks videotunniga toestatult ning sellisel juhul on tegemist sünkroonse suhtlusega ehk õpetaja ja õppija on otseses kontaktis (Luik et al., 2021; Tammets et al., 2021a). See meetod tagab sõltumatuse asukohast, kiire info jagamise ning vahetu tagasisidestamise võimaluse (Klonoski & Combs, 2009). Samas võib vahetu kontakt õpetaja ja õppija vahel distantsõppe puhul puududa, asendudes e-kursuste ja iseseisva tööga ning sellisel juhul on suhtlus asünkroonne ehk õpetaja ja õppija on suhtluses eri aegadel (Pilt, 2011). Asünkroonne suhtlus võimaldab õppijal vaadata loenguid ja sooritada seminare endale sobival hetkel eelnevate salvestuste põhjal. On tehtud uuringuid, mis näitavad, et õppijad eelistavad distantsõpet kontaktõppele ning peavad kõige kasulikumaks loengusalvestuste vaatamist, kuna see võimaldab neil teha loengu ajal pause, valida endale kuulamiseks sobiv tempo ja püsida niimoodi järjel (Kim, Lee, Lin & Kang, 2021), mis võib tagada üliõpilaste suurema kaasatuse. Selline õppemeetod võimaldab ajalist paindlikkust ja sõltumatust asukohast, kuid nõuab rohkem õppija enese motivatsiooni ja keskendumisvõimet ning suuremat digipädevust (Poom-Valickis, 2010).

³ Eesti Keele Instituudi sõnaveeb. <https://sonaveeb.ee/>

Distantsõppe eeliseks on selle kättesaadavus (Ulm, 2021), paindlikkus ehk sõltumatust ajast ja asukohast (Paul & Jefferson, 2019), personaalsus (Luik et al., 2021) ning selle korraldamine on odavam kui klassikalise klassiruumis õppe läbiviimine (Miltiadou & Savenye, 2003). Distsantsõppe annab võimaluse õppijal pühendada rohkem aega ka tööle ja perele (Miltiadou & Savenye, 2003). Informatsiooni kättesaadavus, õppijates huvi tekitamine, õppematerjalide struktuuri hoidmine, digipädevus, koostöökultuur, tehnoloogia võimalused ning õppijate endi valmisolek võtta vastutust on distantsõppe edukuse enimmääravad faktorid (Gouëdard, Pont & Viennet, 2020; Smaldino, 1996; Tammets et al., 2021a; Tark, 2021). Üliõpilaste kaasatuse hoidmise eesmärgil otsivad õppejõud distantsõppel kasutusel olevatest tarkvaradest enim reaalajas videoloengute läbiviimise, seminaride eelsalvestamise, kahepoolse suhtluse, koostöö ja materjalide jagamise võimalust (Bergdahl & Nouri, 2020). On spekuleeritud, kas veebikeskkonnas läbiviidav õppetöö saab kontaktõppega võrdväärseks, kuid Veletsianos (2020) toob välja, et klassiruumis toimuv õppetöö on kui minevikust jäänud õppetöö vorm, mille efektiivsuses kahelda ja õpilaste õppevormi eelistus sõltub nende varasemast kogemusest: kui üliõpilane on saanud kogeda nii täieliku distantsõpet, kui ka klassiruumis õppimist, eelistab ta ilmselt enim hübriidõppe lahendust. Suure tõenäosusega kasutatakse tulevikus täieliku distants- ja kontaktõppe asemel kombineeritud ehk hajaõppe varianti (Luik et al., 2021), kuna õppijad on erinevad ning kaugõppe annab võimaluse arvestada individuaalsete vajaduste ja võimetega ning rakendada vastavaid tehnoloogiaid (Fidalgo, Thormann, Kulyk & Lencastre, 2020; Tseng & Walsh Jr., 2016).

1.2 Distsantsõppes tingitud muudatused õpitulemustes

Tehnoloogia areng on toonud kaasa klassikalise klassiruumi õppimismeetodi mitmekesistamise ning COVID-19 pandeemiast tingitud distantsõppe soodustas erinevate meetodite kasutuselevõttu (Ulm, 2021). On arutletud, et tehnoloogia vahendusel toimivas õppetöös võib õppijate akadeemilise soorituse kannatamise üheks põhjuseks olla puudulike õppemeetodite ja mitmekesiste tehnoloogiate vähene rakendamine (Tammets et al., 2021a). Erinevate õppemeetodite rakendamine sõltub õppejõu digipädevusest. OECD riikide võrdlusuuringus on välja toodud, et tänu Eestis hästi arenenud tehnoloogia integreeritusele õppeprotsessides võis distantsõppele üleminek olla lihtsam, kuna õppematerjalid olid juba veebis kättesaadavad ning ei olnud vaja keskenduda õppevara loomisele (Tammets et al., 2021b). Seda teooriat toetab Koreas läbi viidud uurimus, kus distantsõppe tulekuga esialgselt akadeemilise soorituse tase langes, kuna nii õppejõududel kui õppijatel puudus tehnoloogiline tugi ja vajalikud tehnilised

oskused distantsõppe edukuse tagamiseks (Kim et al, 2021). Eriolukorras olid nii õppejõud kui õppijad sunnitud kasutama erinevaid tehnoloogilisi vahendeid, mis toetasid interaktiivset õppimist ning mõlema osapoole digipädevuse kasvu.

Tartu Ülikoolis läbi viidud uuringust selgus, et üliõpilased tähtsustasid veebitunni jälgimisel erinevat tüüpi õppemeetodeid (Lepp, Luik & Tark, 2022), mis näitab õppejõu poolt kasutatavate mitmekesiste vahendite kasutamise olulisust, kuna kindlatest õppeprotsessi kuuluvatest meetoditest loobumine võib mõjuda negatiivselt üliõpilase akadeemilisele sooritusele (Kim et al., 2020). Üliõpilaste jaoks ei ole füüsilise klassiruumi tundide samal kujul veebi üleviimine distantsõppe tulemuslikkuse jaoks piisav (Lepp et al., 2022), sest veebitundide efektiivsuse tagamiseks tuleb kombineerida erinevaid õppemeetodeid ja internetis leiduvaid tarkvaralisi lahendusi (Tammets et al., 2021a). Üliõpilased on toonud välja, et nad eelistavad sünkroonseid kohtumisi (Cappiccie & Desrosiers, 2011), kui need sisaldavad arutelu ning toetavad õpitut (Tark, 2021).

1.3 Distsantsõppe ülesehitus ja kasutusel olevad vahendid Tartu Ülikoolis

Tartu Ülikooli peamiseks õppevahendiks e-kursuste läbiviimisel on Moodle'i keskkond (<https://moodle.ut.ee/>), kuid arvutiteaduste instituut kasutab lisaks ka vikit ehk Courses (<http://courses.cs.ut.ee>) keskkonda (Pilt, 2021). Tartu Ülikooli õppejõudude tagasiside põhjal kasutasid nad pandeemiast tingitud distantsõppe ajal enim veebiseminare, sünkroonseid veebiloenguid ning veebieksameid ja – kontrolltöid ning neid hindasid õppejõud ka kõige efektiivsemateks (Kubre et al., 2021). Tartu Ülikooli õppeinfosüsteemi 2020. aasta statistika näitab, et osaliselt või täielikult e-kursuse tunnusega ainekavad moodustasid 76% kõikidest ainekavadest, mis tähendab 7% kasvu võrreldes 2019. aastaga (Pilt, 2021).

Seoses 2020. aasta märtsis kehtestatud eriolukorraga oli vaja leida uudseid lahendusi veebitundide läbiviimiseks. Tartu Ülikoolis laetakse videoloengute salvestused üles peamiselt Panopto⁴ või UTTV tarkvarasse (Pilt, 2021). Reaalajas jälgitavate loengute ja praktikumide jaoks kasutati enamuses Zoomi, BigBlueButtonit (edaspidi BBB), Microsoft Teamsi (edaspidi MS Teams), Discordi ja Panoptot (Kubre et al., 2021; Tark, 2021). Loodus- ja täppisteaduste valdkonnas domineeris üliõpilaste sõnul Zoom keskkonna kasutamine (Tark, 2021). Mitmed Tartu Ülikooli õppejõud väitsid õpetamise väljakutsete uuringus, et reaalajas jälgitavad loengud olid tulemuslikumad kui eelsalvestatud loengud, kuid üliõpilaste osalus oli veebiloengutes

⁴ <https://www.panopto.com/>

madalam võrreldes kontaktõppe läbi viidud loengutega (Kubre et al., 2021). Üheks põhjuseks reaalajas veebiloengute läbiviimise eelistamisele salvestuste ees on õppejõudude enda tagasiside põhjal piisavate digioskuste või vahendite puudumine, kuid õppijad seevastu peavad distantstõppe puhul loengu- ja praktikumisalvestuste olemasolu tähtsaks (Kubre et al., 2021; Vaimann, Stepien, Rassõlkin & Palu, 2020).

Interaktiivsed loengud ja praktikumid pälvivad ka üliõpilaste poolse heakskiidu, kuna see toetab nende materjalide omandamist (Kubre et al., 2021). Eelmisel aastal läbi viidud küsitlusest selgus, et üliõpilaste jaoks on oluline valikuvabadus, kus ja millal oma õppetööga tegeleda (Tark, 2021). Pandeemiast tingitud kaugõpe ja sellega kaasnenud veebiseminarid ja –loengud on hariduse definitsiooni ümbermõtestanud (Tammets et al., 2021b).

Lisaks veebitundidele oli vaja pandeemia tõttu kohandada ka paljud eksamid veebi teel sooritatavaks. Virtuaalsed eksamid ja arvestused võisid olla endiselt nii suulised kui ka kirjalikud. Kõige levinum e-eksami vorm oli eri tüüpi Moodle testid. Õppejõud kiitsid sealseid eksamite loomise võimalusi, kuna seal oli võimalik rakendada avatud esseeküsimusi, valikvastustega küsimusi, automaatkontrolliga teste, ajapiirangu ja ajapiiranguta teste, veebikaamera kaudu järelvalvet ning SEB (*Safe Exam Browser*) plugina rakendamist, mis keelab testi ajal paralleelselt teiste programmide ja teatud klahvikombinatsioonide kasutamise (Pilt, 2021), kuid õppejõudude suurim murekoht Moodle testi hindamise puhul oli ülevaade reaalsest teadmistest (Kubre et al., 2021). Sel põhjusel hinnati kõige kasulikumaks suulise veebieksami sooritamist Zoom keskkonna vahendusel, kuna see vähendas petturluse kasutamise tõenäosust ning aitas vajadusel õppijal materjali paremini mõista (Kubre et al., 2021).

2. Metoodika

Bakalaureusetöö eesmärk on võrrelda Tartu Ülikooli bakalaureuse õppeastme informaatika eriala üliõpilaste õpitulemusi ja kursuste läbiviimiseks kasutatud õppemeetodeid enne distantsõpet ja distantsõppe ajal. Selles peatükis antakse ülevaade eesmärgi saavutamiseks kasutatud meetoditest, valimi olemusest ja rakendatud andmeanalüüsist.

2.1 Valim

Eesmärgi saavutamiseks võrreldi Tartu Ülikooli bakalaureuse õppekava informaatika eriala nelja kohustusliku aine õpitulemusi, õppetöös rakendatud meetodeid ja erinevaid keskkondi. Selleks, et tagada kõigis ainetes eriolukorra tõttu kehtestatud reeglite samasus, valiti teadlikult kursused, mis tuleb läbida kevadsemestril. Ainete mitmekesisuse tagamiseks otsustati valida 6-EAPlised kursused, mida töö autor oli ise varasemalt läbinud, mille funktsionaalsus ja sisu olid võimalikult erinevad ning mille distantsõppeprotsessides kasutati erinevaid meetodeid. Eelnevatel põhjustel osutusid valituks LTAT.03.003 „Objektorienteeritud programmeerimine”, LTAT.03.004 „Andmebaasid”, LTAT.06.002 „Andmeturve” ja LTMS.00.019 „Diskreetne matemaatika I”, kuna nende kursuste läbiviimiseks kasutati piisavalt varieeruvaid õppemeetodeid, mille tulemuslikkust võrrelda.

2.2 Andmete kogumine

Peamiseks andmeallikaks olid möödunud kolme aasta eksamiprotokolli kantud üliõpilaste eksamite lõpphinded (vt Tabel 1), mille sai töö autor läbi juhendajate Tartu Ülikooli õppeosakonnalt. Õpitulemuste andmestik esineb anonümiseeritud kujul sisaldades aine eksami esimese soorituse ja korduseksami tulemusi eristataval hindamisskaalal A-F, kus A tähistab suurepärase ja F puudulikku. Kuna sõltuvalt õppejõust märgitakse puudulikuks hindeks F ja eksamile mitte ilmumine erinevate kriteeriumite alusel (näiteks, kas ei täidetud eksamile pääsemise tingimusi, loobuti aineist pärast registreerimise tühistamise tähtaega, saadi eksamil hinne F või ei ilmutud eksamile) oli andmete ühtlustumise eesmärgil mõistlik ühildada hinde F ja eksamile „mitteilmunud” väärtus võrdväärseks, kuna Tartu Ülikooli õppekorralduseeskirja (2021) järgi on mõlemad negatiivsed tulemused.

Tabel 1. Eksamiprotokolli kantud üliõpilaste arv analüüsi valitud kursustes.

	2018/2019	2019/2020	2020/2021
OOP	258	275	277
AB	251	240	231
AT	102	154	194
DM	198	177	161

OOP - „Objektorienteeritud programmeerimine”; AB - „Andmebaasid”; AT - „Andmeturve”;
DM - „Diskreetne matemaatika I”

Iga aine korraldusega seonduv informatsioon, mis sisaldab endas kasutusel olevaid õppemeetodeid (näiteks loengutestid, praktikumieelsed kohustuslikud ülesanded), aine läbiviimise korralduslikke nõudeid (näiteks praktikumide läbiviimine, osalemine kohustuslik või vabatahtlik) ja tundide toimumiste ülesehitust (kasutatav keskkond, tüüp: loengusalvestus või veebiloeng), on kogutud ainete vastutavatelt õppejõududelt, autori isiklikust kogemusest ja Courses⁵ veebileheküljelt.

2.3 Andmete analüüs

Kursuste erinevuste mõistmiseks alustati sisuanalüüsist, kus kursuste korraldust kõrvutati peamiselt kolmes kategoorias: loengute ja praktikumide läbiviimise vorm (sünkroonselt veebi vahendusel või salvestustena), loengute ja praktikumide läbiviimiseks kasutatud keskkonnad ja eksami formaat.

Õpitulemuste ülevaatlikuks üldtendentside nägemiseks koostati Google Sheets tarkvaras kirjeldav statistika, et võrrelda kolme aasta vaatlusaluste ainete hinnete keskmisi, standardhälbeid ja erinevate tulemuste osakaalu protsente, mille visualiseerimiseks koostati tulp-, lint- ja ringdiagramme. Eelnevas alapeatükis mainitud põhjustel võrdustati F ja eksamile mitte ilmumine ka diagramme tehes ühise näitajana.

Õpitulemuste statistiliseks võrdlemiseks erinevate aastate vahel kasutati dispersioonianalüüsi ehk ANOVA-t. Kõigepealt koostati kolmefaktoriline dispersioonianalüüsi kood Python programmeerimiskeeles kasutades pandas andmeanalüüsi teeki, mis võimaldas võrrelda kõigi kolme aasta vahelisi erinevusi nende keskväärtuste põhjal. Valminud programmi rakendati iga vaatluse all oleva kursuse tulemuste peal. Eelnevalt tuli kõik õpitulemused teisendada

⁵ Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi Courses kodulehekülj. <https://courses.cs.ut.ee/>

arvulisteks väärtusteks, seega A väärtustati hindegas viis ja nii kahanevas järjekorras, kuni tulemusteni F ja „mitteilmunud”, mis võrdsustati nulliga. Selleks, et leida statistilised erinevused koostati dispersioonianalüüsi tulemuste jaoks omakorda Tukey test, mille tulemusena arvatud olulisusnivoo näitas, milliste aastate kombinatsioonide vahel esineb erinevus.

3. Analüüsitavad kursused

Käesolevas peatükis antakse ülevaade võrdluses kasutatavate Tartu Ülikooli informaatika eriala nelja kohustusliku kursuse läbiviimise meetoditest enne distantsõpet ja distantsõppe ajal.

3.1 LTAT.03.003 „Objektorienteeritud programmeerimine” 6 EAP

Objektorienteeritud programmeerimine (edaspidi OOP) on programmeerimise fundamentaalne paradigma, millega puutub pea iga tarkvaraarendaja karjääri jooksul kokku (*Object Oriented Programming...*, 2021) ning ilma mille valdamiseta on keeruline valdkonnas edasi areneda. „Objektorienteeritud programmeerimine” kursus on kohustuslik kõigile Tartu Ülikooli bakalaureuse õppeastme informaatika- kui ka arvutitehnika- ning matemaatika eriala üliõpilastele. Selle eeldusaineks on „Programmeerimine”, mis baseerub Pythoni programmeerimise õppimisele ning OOP on omakorda eeldusaineks väga mitmetele edasistele informaatika õppekava ainetele. Kursuse läbinud üliõpilane saab baasteadmised objektorienteeritud programmeerimise olemusest, oskused vastavate programmide koostamiseks ning esmase programmeerimisalase tiimitöö kogemuse (Lepp, 2020).

Tartu Ülikoolis baseerub OOPi kursus pööratud õppe vormis iganädalaste loengute, praktikumide ja koduste ülesannete peal, mis tähendab, et enne praktikumi peavad õppijad vastava nädala teema koduste ülesannete kaudu läbi töötama. Koroonast mõjutatud aastatel jäi õppevorm samaks, kuid üliõpilastel oli võimalik vaadata Moodle'sse üles laetud möödunud aasta loenguvideoid ning seejärel tuli punkti saamiseks sooritada loengutest (*Kursuse korraldus seoses...*, 2020). Samaks jäi ka varasem koduste ülesannete lahendamise nõue, kus kodused tööd tuli laadida tagasisidestamiseks üles Moodle keskkonda, kuid veebipraktikumide toimumine sõltus üliõpilaste nõudlusest ning praktikumijuhendaja otsusest. Veebipraktikumi sai juhendaja läbi viia vabalt valitud keskkonnas, näiteks Zoomis, BigBlueButtonis või Discordis. Tavaolukorras toimus kursuse „Objektorienteeritud programmeerimine” eksam tunniplaanijärgselt kindlas ruumis ja kirjalikus vormis sisaldades nelja ülesannet koos põhjendustega ning loaga seitse minutit arvutit kasutada, siis 2020. aastal viidi eksam üle Moodle keskkonda ning abimaterjalide kasutamine oli keelatud.

Õppeaastal 2020/2021 oldi distantsõpet korraldades olukorraga kohanetud ning rakendati mõned muudatused. Antud õppeaastal said Zoomi teel läbiviidavad veebipraktikumid kohustuslikuks, ning nendes osalemine väärtustati praktikumipunktiga. Samal aastal asendati

OOPi kursuse varasemad loengusalvestused uute, lühemas formaadis loenguvideotega, mis laeti üles Panopto keskkonda, kuid loengutestide sooritamise nõue jäi samaks (*Objektorienteeritud programmeerimine LTAT.03.003...*, 2021). 2021. aasta kevadel muudeti ka kursuse „Objektorienteeritud programmeerimine” eksami reegleid ning üliõpilastel lubati kasutada testi ajal materjale.

3.2 LTAT.03.004 „Andmebaasid” 6 EAP

Andmebaasiks võib nimetada loogiliselt seotud infomatsiooni kogumikku, mis on mingil kujul talletatud (Klaos, 2021; *What is database?*, i.a) ja kus informatsioonikandjaks sobivad tänapäeval kõiksugust tüüpi andmed alustades arvudest lõpetades videotega (Elmasri & Navathe, 2003). „Andmebaaside” kursus on kohustuslik kõigile Tartu Ülikooli bakalaureuse õppekava informaatika ja matemaatilise statistika eriala üliõpilastele, et luua baasteadmised andmebaaside valdkonnas. Selle kursuse jaoks pole vaja läbida ühtegi eeldusainet ning kursuse läbimine pole eelduseks ühelegi teisele informaatika valdkonna ainele. Kursuse eesmärk on tutvustada andmebaaside loomise vahendeid, erinevaid andmemudeleid ja avada andmebaaside teoreetilist tausta.

Kui enne distantsõpet toimusid loengud ja praktikumid ühiselt füüsilises ruumis tunniplaani alusel, siis COVID-19 viiruse leviku tõkestamiseks kehtestatud meetmete tõttu suunati kogu õpe üle distantsile, kus üliõpilased said Moodle keskkonnas vaadata Panopto platvormile üles laetud 2018. aasta loengusalvestusi. Reaalajas toimuvaid praktikume ei toimunud, selle asemel sai iga üliõpilane lahendada kodused- ja praktikumiülesanded endale sobival ajal kasutades praktikumislaide ning esitada need Moodle keskkonda, kus koduülesannete lahendused väärtustati punktidega. 2020/2021. õppeaastal viidi loengud ja praktikumid läbi video vahendusel Zoom keskkonnas ning tunnist puudujad said vaadata loengusalvestusi.

2018/2019. õppeaastal viidi andmebaaside eksam läbi kirjalikult paberi peal sisaldades esseeküsimusi ja päringuid. Koroonast tingitud distantsõppele mineku tõttu viidi 2020. aastal eksam üle Moodle keskkonda, kuid eksami ülesehitus jäi endiseks ning samas formaadis sooritati eksam ka aasta hiljem.

3.3 LTAT.06.002 „Andmeturve” 6 EAP

Andmeturve ehk infoturve eesmärk on tegeleda andmete omaduste tagamisega ja see on kombinatsioon käideldavusest, terviklikkusest ja konfidentsiaalsusest (Oja, 2022). Kursus

„Andmeturve” on kohustuslik kõigile informaatika bakalaureuse õppekava üliõpilastele. Tartu Ülikooli õppeinfosüsteemi järgi on kursuse eesmärk anda ülevaade andmeturbega seotud eesmärkidest, probleemidest, vajadustest ja riskidest. Pärast kursuse läbimist peaks õppijal olema teadmised isikustamisest, krüptograafia rakendamisest, pahavarast ja kogemused vastava teema seadusandlusest.

Enne kaugõppele suundumist toimusid aine praktikumid ja loengud klassikaliselt tunniplaanipõhiselt klassiruumis ning lisaks tuli lahendada iga nädal praktilisi ülesandeid. Distsantsõppe algusega oli üliõpilastel edaspidi võimalik vaadata loengusalvestusi Panopto keskkonnas ning küsimuste jaoks toimus iganädalane konsultatsioon MS Teamsi rakenduse vahendusel. Praktikumid, kus varasemalt ühiselt ülesandeid lahendati enam ei toimunud ning lahendamine toimus iseseisvalt. Üliõpilased said küsida jooksvalt abi enda praktikumijuhendaja käest läbi MS Teamsi.

Kursuse „Andmeturve” eksam jäi esimesel distantsõppeaastal ülesehituselt samaks, sisaldades nelja esseetüüpi küsimust, millele üliõpilased said kodus vastata ja lahendused Courses keskkonda üles laadida. Eksami läbiviimisel usaldati täielikult üliõpilaste ausust. Aasta hiljem ehk 2021. aasta kevadel liikus eksam üle Moodle test vormi, kus olid nii valikvastustega kui ka esseetüüpi küsimused.

3.4 LTMS.00.019 „Diskreetne matemaatika I” 6 EAP

Kursus „Diskreetne matemaatika I” keskendub peamiselt matemaatilise loogika, graafiteooria elementide ja algoritmide seletamisele (Laan, 2022) ning on kohustuslik läbida kõigil informaatika, matemaatika ja matemaatilise statistika bakalaureuse õppekava üliõpilastel. 2019. aasta kevadel oli aine ülesehitus sarnane eelnevatele, nii loengud kui praktikumid leidsid aset auditoorselt. 2020. aastal tavapäraseid loenguid ja praktikume ei toimunud.

2020. aasta kevadel oli kursuse „Diskreetne matemaatika” üliõpilastel võimalik omandada loengumaterjali konspekti põhjal või vaadata varasema aasta loenguvideoid UTTV platvormil. Lektoriga suhtlus toimus meili teel. Praktikumiuülesanded tuli lahendada iseseisvalt, kasutades ülesannetekogu, lahendusvihjeid ja näidislahendusi. Mõned praktikumijuhendajad korraldasid üliõpilaste abistamiseks virtuaalseid konsultatsioone MS Teams või BigBlueButton keskkonna vahendusel. Aine eksamit oli 2020. aasta kevadsemestril võimalik sooritada kahel viisil: suuliselt või kirjalikult. Suuline eksam toimus Skype vahendusel, kus eksamineerija küsis küsimusi ja eksamineeritav vastas enamasti suuliselt, kuid mõnikord palus õppejõud seletada

ka osa lahenduskäiku paberil ja vahendada kaamera teel. Kirjalik eksam toimus auditooriumis nagu varasematel aastatel, kus üliõpilased vastasid kirjalikult etteantud küsimustele ja lahendasid ülesandeid. Vastutava õppejõu andmetel jagunes üliõpilaste eksami sooritamise formaadi valik pooleks.

2020/2021. õppeaasta kevadsemestril jätkus õppetöö distantsilt. Loengud edastati otseülekannetena Zoomi platvormi vahendusel ja hiljem laeti salvestused üles Moodle kursusele. Praktikumide läbiviimiseks võis iga juhendaja valida endale meelepärase keskkonna, kuid peamiselt kasutati endiselt MS Teamsi, BBB-d ja Zoomi. Igas keskkonnas prooviti leida erinevaid rakendusi ülesannete ühiseks lahendamiseks. Nii kodutööd kui ka kontrolltööd viidi Moodle test vormi, kuid eksam suudeti läbi viia klassikaliselt auditoorses vormis, kus ülesanded tuli lahendada kirjalikult paberile.

4. Tulemused

Selles peatükis kirjeldatakse uurimuse tulemusi: kursuste korraldus distantsõppe ajal, selleks kasutatud meetodid ja tarkvarad, muutused hinnete osakaalus ja tulemuste erinevate aastate vahelised erinevused. Eelnimetatud tulemused esitatakse terve valimi kohta ja kolme aasta võrdluses.

4.1 Kursuste korraldus

Enne pandeemiat ehk õppeaasta 2018/2019 oli kõigi kursuste korralduse ülesehitus samasugune. Nii loengud kui praktikumid toimusid auditoorselt füüsilises ruumis ning rakendati sünkroonse õppe vormi. Kõigis võrdlusalustes ainetes oli vähemalt osaline iseseisvate ülesannete lahendamise nõue, kas praktikumide- või koduste ülesannete kujul. Analüüsitavate ainete distantsõppes läbiviimiseks võeti kõigis ainetes kasutusele uued varieeruvad meetodid ja internetitarkvarad, mida on võrreldud järgnevas tabelis 2. Eksamikeskkondadena kasutati Moodle ja Courses keskkonda ning suulise eksami läbiviimiseks ka Skype veebirakendust. 2021. aastal toimunud distantsõppes õpitud semestriks integreeriti kõigi kursuste, välja arvatud „Diskreetne matemaatika” eksamid ümber Moodle test vormi.

Suurim muudatus distantsõppe ja sellele eelneva aja vahel oli mõnes aines kohustuslike praktikumide ära jätmine. Sellega kaasnes üliõpilaste iseseisva töö osakaalu kasv näiteks ainetes „Objektorienteeritud programmeerimine”, „Andmebaasid” ja „Andmeturve”. Praktikumid jätkusid enim Zoom keskkonnas. Konsultatsioonide toimumiseks kasutati lisaks ka MS Teams programmi. Enamuses jäi eksami ülesehitus pandeemiaeelse ajaga võrreldes samaks, esseeküsimustel baseeruvatele eksamitele põimiti juurde valikvastustega küsimusi.

Tabel 2. Analüüsitava kursuste korraldus kolme semestri võrdluses.

	2018/2019	2019/2020			2020/2021		
	eksam	loeng	praktikum	eksam	loeng	praktikum	eksam
OOP	paberil: ülesanded koos põhjendustega	eelmise aasta loenguvideod -> loengutestid	toimumine ja läbi-viimiseks kasutatav keskkond sõltus praktikumi-juhendajast, iganädalased konsultatsioonid Zoom keskkonnas	Moodle test, ilma materjalideta, automaatkontrolliga küsimused + üks pikem seletust nõudev küsimus	uued lühemad loenguvideod -> loengutestid	osalemine kohustuslik, Zoom keskkonnas, iganädalased konsultatsioonid Zoom keskkonnas	Moodle test, lubatud kasutada materjale, automaatkontrolliga küsimused + üks pikem seletust nõudev küsimus
Andmebaasid	paberil: päringud + esseeküsimused	loengusalvestused, Panopto keskkonnas	praktikumislaidid	Moodle test: päringud + esseeküsimused, avatud materjalid	veebis - Panopto keskkonnas, puudujatele salvestused	Zoom keskkonnas	Moodle test: päringud + esseeküsimused, avatud materjalid
Andmeturve	paberil: esseeüüpi küsimused	Loengusalvestused, iganädalane konsultatsioon MS Teamsis	praktikumide asemel iganädalased ülesanded iseseisvaks lahendamiseks	esseeüüpi küsimused kodus vastamiseks ja lahendus Courses keskkonda	Loengusalvestused, iganädalane konsultatsioon MS Teamsis	praktikumide asemel iganädalased ülesanded iseseisvaks lahendamiseks	Moodle test: valikvastustega + esseeküsimused
Diskreetne matemaatika	paberil: teooria ja ülesanded lahendamiseks	eelmise aasta loenguvideod UTTV-s, lektoriga suhtlemine meili teel	keskkond oli praktikumi-juhendaja otsustada, peamiselt BBB ja MS Teams	suuline eksam Skype'is või kirjalik kohapeal	veebis otse-ülekanena Zoom keskkonnas, hiljem salvestused Moodle keskkonda	praktikumid veebi teel, juhendaja valis keskkonna, kasutati Zoomi, MS Teamsi ja BBB-d	auditoorne kirjalik eksam

Distsantsõpet korraldades kasutati igas kursuses vähemalt osaliselt asünkroonse õppe vormi andes üliõpilastele võimalus loengusalvestuste järelvaatamiseks. Enim laeti loengusalvestusi üles Panopto keskkonda. Vaatlusalustest ainetest ainult kursuses „Diskreetne matemaatika” kasutati loenguvideote üleslaadimiseks UTTV keskkonda, mille vähene kasutamine võib olla tingitud õppeosakonna soovitusel või videoloengu salvestamise funktsiooni puudumisest.

Analüüsitud ainete distantsõppes kasutatavaid meetodeid on võrreldud tabelis 3, mille koostas töö autor õppejõududel saadud ja Courses keskkonnast leitud informatsiooni põhjal.

Tabel 3. Distantsõppes kasutusel olnud meetodid nelja aine võrdluses.

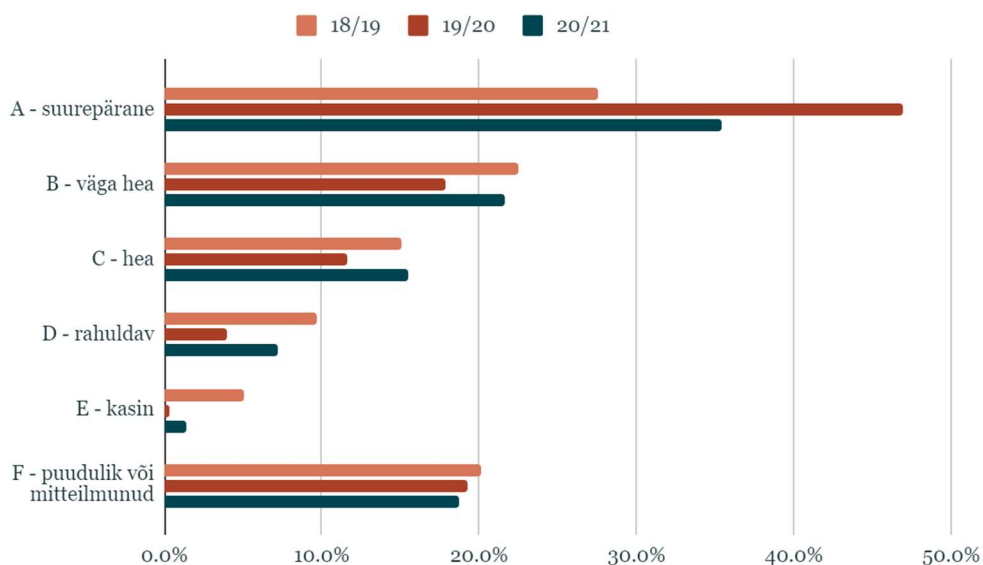
	OOP		AB		AT		DM	
	19/20	20/21	19/20	20/21	19/20	20/21	19/20	20/21
veebiloeng				✓				✓
loengusalvestused	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
kohustuslikud praktikumid veebis		✓		✓			✓	✓
konsultatsioonid	✓	✓			✓	✓		
Zoom keskkond	✓	✓		✓				✓
MS Teams	✓				✓	✓	✓	
BigBlueButton							✓	✓
Panopto	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
UTTV							✓	✓
veebieksam: esseeküsimused	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
eksam Moodle testi vormis automaatkontrolliga	✓	✓				✓		
eksam avatud materjalidega		✓	✓	✓				
suuline eksam							✓	
kirjalik auditoorne eksam							✓	✓

Kõige vähem rakendati sünkroonset õpet ehk tunniplaanijärgseid veebiloenguid ja -praktikume kursustes „Objektorienteeritud programmeerimine” ja „Andmeturve”. Eksami läbiviimise vormina domineeris veebi vahendusel sooritatav esseeküsimusi sisaldav eksam. Avatud

materjalidega eksam oli lubatud ainult „Andmebaaside” mõlema distantsõppe aasta kevadel ja OOPis õppeaastal 2020/2021. Mitmete kursuste korralduses viidi pärast esimest kaugõppes oldud aastat sisse muudatused ja laiendati kasutusel olevate meetmete ning rakenduste hulka 2020/2021. õppeaastaks.

4.2 Hinnete osakaal ja aastate vahelised erinevused

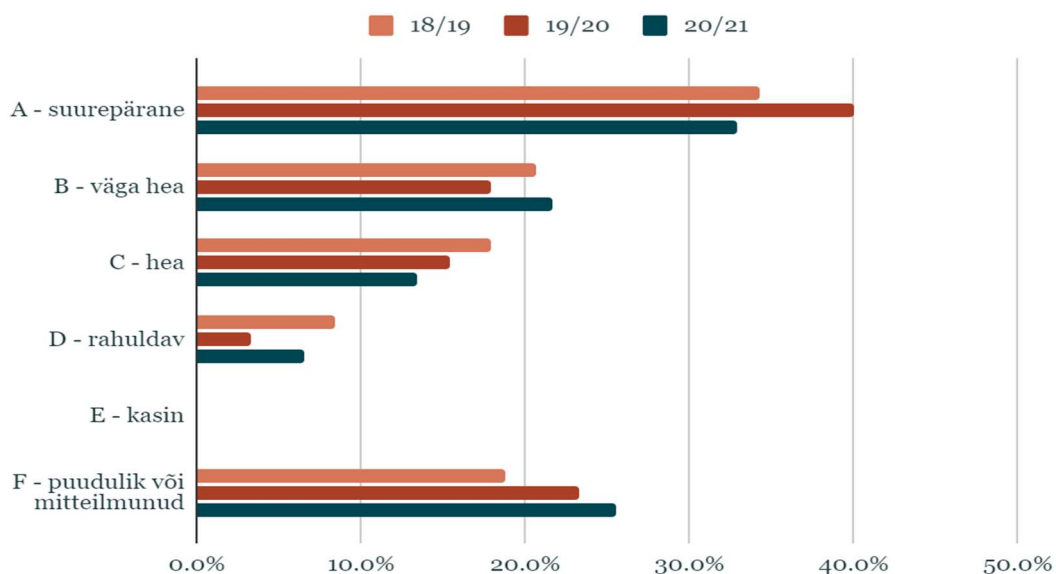
Vaadeldes 2018/2019., 2019/2020. ja 2020/2021. õppeaastate erinevate hinnete osakaalu (Joonised 1, 2, 3, 4) on märgata ühist trendijoont. Kõigis analüüsitavates ainetes on 2019/2020. õppeaastal ehk esimesel distantsõppes sooritatud semestril näha suurepärase hinde A osakaalu kasvu, näiteks OOPis ligi 20% (vt Joonis 1), kus eksamiprotokolli kantud õppijatest peaaegu 50% saavutas suurepärase tulemuse. Muudatust on näha ka tabelist 4, mis kajastab OOPi keskmise hinde kasvu 3,0 pealt 3,5-le. Statistilise erinevuse kinnitamiseks viidi läbi *post hoc* test, mille tulemused on kajastatud tabelis 5, ning mis kinnitab erinevust 2019. ja 2020. õppeaasta kevadsemestri OOPi eksamitulemuste vahel.



Joonis 1. Kursuse „Objektorienteeritud programmeerimine” tulemuste osakaalu protsentuaalne jaotus.

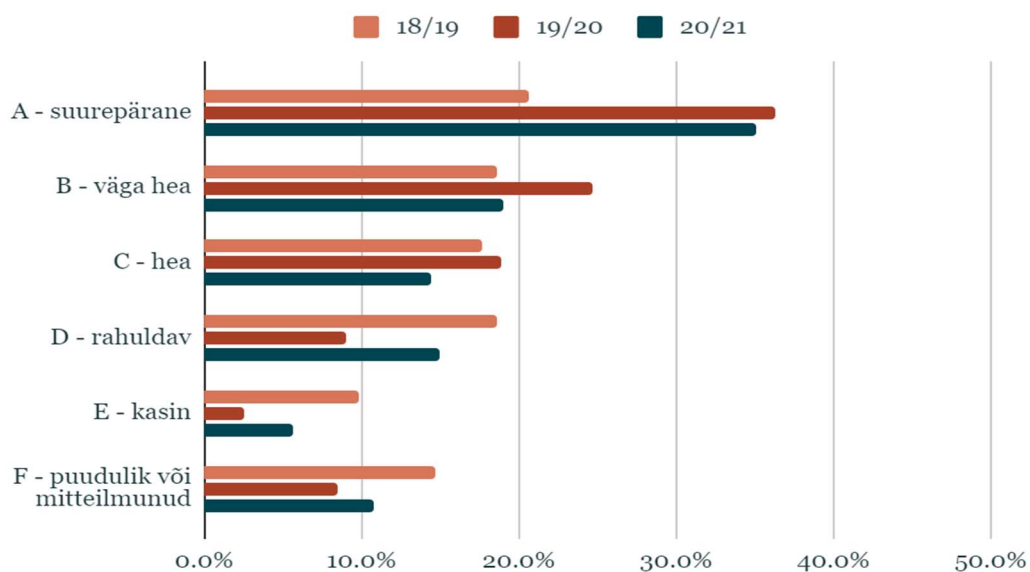
Kursus „Andmebaasid” suutis oma ülesehitust muutes säilitada tulemuste stabiilsuse. Lintdiagrammilt ei tõuse esile ühtegi kardinaalset muutust ning keskmine hinne distantsõppele minnes ehk õppeaastate 2018/2019 ja 2019/2020 vahel püsis muutumatuna. Teisel distantsõppes läbiviidud semestril langes kursuse „Andmebaasid” keskmine hinne 0,3

hindepunkti. Kuna statistiku järgi (vt Tabel 4) „Andmebaaside” kursuse tulemustes aastate vahel olulisi statistilisi erinevusi ei esine, siis selle jaoks *post hoc* testi ei teostatud.



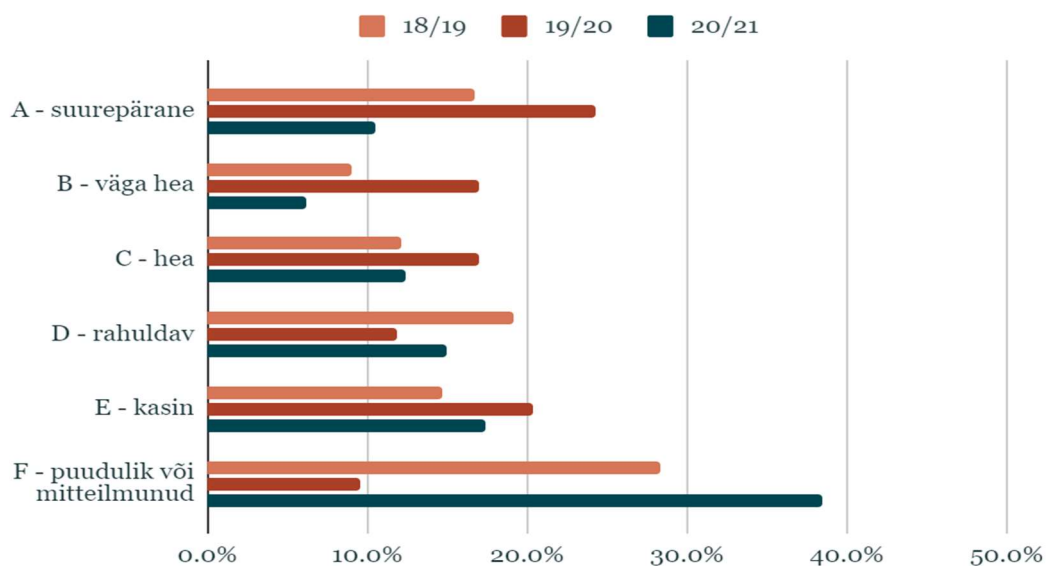
Joonis 2. Kursuse „Andmebaasid” tulemuste osakaalu protsentuaalne jaotus.

Hinnete aritmeetilise keskmise suure tõusu saavutas lisaks „Objektorienteeritud programmeerimisele” ka „Andmeturve”, kus 2019. aasta ja 2020. aasta kevade eksamitulemuste keskmiste vahe oli 0,8 hindepunkti, tõustes 2020. aastal keskmise hindeni 3,6 (vt Tabel 4). Kui üldiselt on lintdiagrammidelt märgata 2020/2021. õppeaastal suurepärase hinde osakaalu kahanemist, siis „Andmeturves” jäi A osakaal peaaegu muutumatuks. Samas kasvas kehvamate tulemuste osakaal, näiteks jooniselt 3 on näha tulemuse D osakaalu kuueprotsendilist suurenemist. Seda erinevust tõestab ka teostatud *post hoc* test, mis kinnitab muutusi „Andmeturve” tulemustes õppeaastate 2018/2019 ja 2019/2020 ning 2018/2019 ja 2020/2021 vahel.



Joonis 3. Kursuse „Andmeturve” tulemuste osakaalu protsentuaalne jaotus.

Kui enamus kursuste õpitulemuste osakaalu iseloomustavatel lintdiagrammidel joonistub sama muster, siis kursuse „Diskreetne matemaatika” tulemused on rohkem ebakorrapärased. Suurim tulemuse protsentuaalne osakaal on hindel F ja „mitteilmunud”, mis moodustavad 2021. õppeaastal ligi 40% kogu tulemustest. Kahanenud on ka suurepäraseid ja väga head tulemused, mida kinnitab tabel 4, kus kursuse „Diskreetne matemaatika” hinnete aritmeetiline keskmine on kõige madalam. Keskmise hinde järgi oli „Diskreetse matemaatika” kursus kõige edukam 2020. aasta kevadel, kus suurepärase hinde osakaal oli peaaegu 25% ja puudulike või eksamile mitteilmunute osakaal alla 10%, mis on 2021. aasta tulemusega (umbes 38%) võrreldes väga väike. Tabelis 4 kajastatud statistika näitab, et aine tulemustes esines erinevusi, seega rakendati *post hoc* testi, mis tuvastas erinevused õppeaastate 2018/2019 ja 2020/2021 ning 2019/2020 ja 2020/2021 vahel (vt Tabel 5).



Joonis 4. Kursuse „Diskreetne matemaatika” tulemuste osakaalu protsentuaalne jaotus.

Kõigis ainetes peale „Andmebaaside”, kus keskmine tulemus jäi täpselt samaks, on näha 2020. aasta kevadsemestri tulemustes keskmise hinde märgatavat kasvu. Samuti on kõigis ainetes 2020/2021. õppeaasta õpitulemuste keskmine langenud, sarnanedes distantsõppe-eelse aja tulemustele. Kursuste eksamitulemuste aritmeetilised keskmised on kajastatud tabelis 4.

Tabel 4. Kursuste eksamitulemuste aritmeetilised keskmised kolme aasta võrdluses.

AINE	2018/2019		2019/2020		2020/2021		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
OOP	3,0	1,86	3,5	1,90	3,3	1,84	5,131	0,006
AB	3,3	1,82	3,3	1,97	3,0	1,98	0,880	0,415
AT	2,8	1,70	3,6	1,53	3,3	1,70	7,330	0,001
DM	2,1	1,82	2,4	1,88	1,4	1,68	16,836	0,001

M - aritmeetiline keskmine; SD - standardhälve; F - statistik; p - olulisusnivoo

Post hoc testi tulemuse järgi esines kursuses „Objektorienteeritud programmeerimine” erinevus ainult aastate 2018/2019 ja 2019/2020 vahel. „Andmeturves” lisaks ka 2018/2019 ja 2020/2021 vahel ning kursuses „Diskreetne matemaatika” ainukesena 2018/2019 ja 2020/2021 ning 2019/2020 ja 2020/2021 vahel.

Tabel 5. Kursuste dispersioonianalüüsi *post hoc* Tukey testi tulemused.

		OOP	AT	DM
2018/2019	2019/2020	0,004	0,001	0,179
2018/2019	2020/2021	0,178	0,030	0,001
2019/2020	2020/2021	0,315	0,231	0,001

Kuna kursuses „Andmebaasid” polnud rühmade vahel erinevusi, siis *post hoc* testi ei teostatud.

Post hoc testi tulemused kinnitavad kombinatsioonide vahelisi erinevusi kui olulisusnivoo tulem jääb alla 0,05. Tabelis on erinevused kujutatud rasvase kirjastiiliga. Suurim erinevus ilmnes aines „Diskreetne matemaatika”.

5. Arutelu

Bakalaureusetöö eesmärk oli välja selgitada kuidas on muutunud 2018/2019. õppeaasta, 2019/2020. õppeaasta ja 2020/2021. õppeaasta õpitulemused, milliseid õppemeetodeid ja tarkvarasid distantsõppe läbiviimiseks rakendati ja milline oli nende mõju õpitulemustele Tartu Ülikooli informaatika õppekava nelja kohustusliku kursuse näitel. Järgnevalt analüüsitakse uurimuse tulemusi vastavalt uurimisküsimustele ja võrreldakse neid omavahel ning varasemate uurimustega.

5.1 Muudatused õpitulemustes

Esimene uurimisküsimus püstitati järgnevalt: „Kuidas on muutunud 2018/2019. õppeaasta, 2019/2020. õppeaasta ja 2020/2021. õppeaasta õpitulemused Tartu Ülikoolis informaatika eriala bakalaureuse õppekava nelja kohustusliku aine näitel?”. Kõrvutades kursuste keskmisi hindeid on näha, et esimene distantsõppes õpitud semester tõi enamus kursustes kaasa keskmise hinde kasvu ning 2021. aastal keskmine hinne langes, sarnanedes distantsõppe-eelse aja tulemustele.

Mitmete ainete 2020. aasta kevadsemestri tulemuste muutumatuna püsimine või keskmise hinde kasv võrreldes aasta varasemaga näitab, et distantsõppe integreerimine õppeprotsessidesse läks edukalt. Selle põhjuseks võis olla OECD riikide võrdlusuuringu järgi Eesti hästi arenenud tehnoloogia integreeritus hariduses, mis hõlbustas distantsõppele üleminekut ja lihtsustas erinevate vahendite kasutuselevõttu õppeprotsessides (Tammets et al., 2021b). Üliõpilased on hinnanud distantsõppes kasutatavate erinevate õpirakenduste kasutamist enda jaoks lihtsaks, ega tunne nende seadistamisel vajadust abi järele (Hyaford & Külüm, 2021; Tark, 2021). Ainult kursuse „Andmebaasid” eksamitulemuste aritmeetiline keskmine ei erinenud statistiliselt oluliselt ühegi õppeaasta võrdluses ning püsis stabiilsena ka distantsõppe ajal, mis viitab ikkagi edukale distantsõppe integreerimisele õppeprotsessidesse, sest õpitulemused ei langenud. 2020/2021. õppeaastal langes eksamitulemuste keskmine madalamale kui aasta varem, ühes aines ka madalamale kui 2019. aasta kevadel.

Võib oletada, et kuna 2020. aasta 13. märtsil kehtestati riigis eriolukord, millega suleti enamus avalikud asutused, oli üliõpilastel kergem hoida fookust õppetööl, mis võis avaldada positiivset mõju 2020. aasta kevadsemestri õpitulemustele. Mitmed kursused võimaldasid distantsõppes loengu- ja praktikumivideote vaatamist, mis andis üliõpilastele võimaluse paindlikumalt ning sõltumata ajast (Klonoski & Combs, 2009) ja ruumist (Almuraqab, 2020) tunnist osa saada.

Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse kvaliteediagentuuri (2020) küsitluste tulemuste järgi oli üliõpilaste jaoks suureks eeliseks loengusalvestuste korduva kuulamise võimalus ning samast uuringust selgus, et õppijate osalusprotsent oli veebikonsultatsioonides kõrgem kui auditoorsetes loengutes.

Kursustes „Andmebaasid” ja „Objektorienteeritud programmeerimine” 2020/2021. aasta õpitulemused varasemaga võrreldes statistiliselt oluliselt ei erinenud. Mõlemad ained rakendasid 2021. aasta kevadel muudatusena praktikumide kohustuslikku toimumist, mis ei viinud tulemustes statistiliste erinevusteni. Mõlemad kursused säilitasid eelneva aastaga võrreldes sama eksamiformaadi, ühise tunnuseks toimus mõlema aine 2021. aasta kevadsemestri eksam Moodle keskkonnas ja eksamil oli lubatud kasutada avatud materjale.

2021. õppeaasta kevadel paranesid märgatavalt kursuse „Andmeturve” tulemused. Selle põhjuseks võib olla eksami üleviimine Moodle keskkonda, kus kasutati erinevalt varasemast ka valikvastustega küsimusi. Valikvastused annavad võimaluse ka ilma konkreetsete teadmisteta ülesandele mingi vastuse anda, kasvõi arvamise teel, ning seeläbi punkte teenida (Lee, Shamsuddin, Wei, Anuardi, Heng & Abdullah, 2021). Suur erinevus oli 2021. aasta kursuse „Diskreetne matemaatika” õpitulemustes, kus tulemuste keskmine langes terve hindepunkti. Selle põhjuseks võis olla auditoorne eksam, mis hoolimata distantsõppest siiski kontaktõppes läbi viidi. Auditoorne eksam võib tagada suurema üliõpilaste aususe ja vähendada akadeemilist petturlust, kontrollides eksaminandide omavahelist suhtlust või ilma loata õppematerjalide kasutamist (Still & Still, 2015), mis võib viia kehvemate tulemusteni kui veebi teel sooritatav eksam.

5.2 Kasutatud õppemeetodite ja tarkvarade mõju õpitulemustele

Teine uurimusküsimus sõnastati järgnevalt: „Millised on õpitulemuste muutused erinevate õppemeetodite ja tarkvaraliste lahenduste korral?”. Tulemustest ei selgunud mustrit kindla tarkvara kasutamise ja õpitulemuste vahel ning võrdlemist raskendas, et mitmete ainete korralduses kasutati kombinatsiooni erinevatest rakendustest. Samas ilmnis õppemeetoditest loengusalvestuste ja iseseisva töö kasutamise tulemuslikkus.

Kõikides ainetes kasutati distantsõppemeetodina loengusalvestusi, mis võis mitmes kursuses tuua kaasa 2020. aasta kevadsemestri keskmiste hinnete tõusu, kuna õpilased said õppetöös osaleda endale sobival hetkel ning vaadata salvestusi korduvalt uuesti. Seda kinnitavad ka uuringud, mis näitavad, et õppijad peavad kõige kasulikumaks loengusalvestuste vaatamist,

kuna siis saavad nad teha pause, valida sobiva tempo püsides seeläbi järjel (Kim et al., 2021) ning vaadata loengusalvestusi korduvalt uuesti (Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse kvaliteediagentuur, 2020). Sellest tulenevalt peaks edaspidi eelistama distantsõppes vähemalt osaliselt asünkroonse õppe võimalusi. Vaadeldud neljas aines laeti enim loengusalvestusi üles Panopto keskkonda. Panopto kasutamise teeb praktiliseks selle võimalus kasutada tarkvara nii reaalajas, kui ka loengu salvestamiseks ja üleslaadimiseks ning lisaks on esitlejal võimalus kasutada mitmeid erinevaid tööriistu nagu heli vaigistamine, tööluarakendus, ekraanijagamine (Tark, 2021). Vaatlusalustest ainetest ainult kursuses „Diskreetne matemaatika” kasutati loenguvideote üleslaadimiseks UTTV tarkvara. Selle rakenduse vähese eelistamise põhjuseks võib olla teise institutsiooni soovitusel õppetöö korraldamiseks või keskkonna salvestamisfunktsiooni puudumine. Hoolimata loengusalvestustest ei esinenud kursuse „Andmebaasid” tulemustes statistiliselt olulisi erinevusi, mis võis aine õppejõu sõnul tulla vananenud loengusalvestustest, mis ei olnud kõige asjakohasemas seoses üliõpilastele jagatud slaididega.

Praktikumide korraldamise kohustust rakendati mõlemal distantsõppe aastal aines „Diskreetne matemaatika” ning 2021. aasta kevadel lisaks ka kursustes „Objektorienteeritud programmeerimine” ja „Andmebaasid”. Kuna kursuse „Diskreetne matemaatika” õpitulemuste keskmine püsis vaatlusalustel aastatel madalal, ei saa väita, et praktikumide toimumine tõstab üliõpilaste õpitulemusi. Madala keskmise hinde põhjuseks võib olla ka see, et „Diskreetne matemaatika” oli ainuke aine, mille eksam toimus hoolimata distantsõppest, kas täielikult või osaliselt auditoorsel kujul. See tulemus annab põhjust distantsilt eksaminandide aususes kahelda.

Statistiline erinevus OOPi õpitulemustes esines õppeaastate 2018/2019 ja 2019/2020 vahel ning selle põhjuseks võis olla varasemate aastatega võrreldes teistsugune valikvastustega Moodle testi vormis eksam. Töö formaat sarnanes iganädalastele loengutestidele, seega erinevalt varasemast said üliõpilased iganädalaselt eksami vormiga harjuda. Kuna 2019/2020. õppeaastal puudus praktikumijuhendajatel kohustus korraldada veebipraktikume, tähendas see üliõpilaste jaoks materjali omandamiseks suuremat iseseisva töö osakaalu. Suurem iseseisva töö maht ja vastutus enda teadmiste kogumise ees, võis anda õppijatele suurema heaolu tehtud töö osas ning suurendada õpimotivatsiooni (Tseng & Walsh Jr., 2016). Iseseisev õppimine võis tagada kursuse vältel üliõpilaste suurema pingutamise ja kaasamõttlemise, mis omakorda viis eksamil parema akadeemilise soorituseni ja kinnitab vajadust personaliseeritud õppe järele (Tammets,

2021b). Samuti pakkusid nii OOPi kui „Andmeturve” kursused võimalust iganädalaselt konsultatsioonis osalemiseks, kus üliõpilased said jooksva nädala murekohtadele abi paluda.

Kursuse „Andmeturve” õpitulemustes ilmnes erinevus mõlema distantsõppes sooritatud aasta ja kaugõppele eelneva aja vahel. Kui 2019. aasta kevadel toimusid kursuses iganädalased praktikumid, siis distantsõppele minnes asendusid praktikumid iseseisvalt praktikumiülesannete lahendamisega ning iganädalaste kogu kursusele suunatud konsultatsioonidega. Võttes arvesse ka eelnevas lõigus mainitud muudatusi OOPi kursuse korralduses, tundub, et mida suurem on üliõpilaste iseseisva töö osakaal, seda paremini ollakse jooksvalt teemadega kursis ning personaalne pingutus viib paremate tulemusteni ka eksamil. Seda järeldust kinnitab ka kursus „Andmebaasid”, kus esimesel distantsõppes läbitud aastal veebipraktikume ei toimunud, vaid ülesandeid sai lahendada iseseisvalt praktikumislaidide toel ning kus sama aasta eksami keskmine hinne ei erinenud statistiliselt aasta varasemaga võrreldes.

Eksamite läbiviimiseks kasutati nii esseeküsimuste vormi kui ka Moodle automaattesti võimalusi. Keskmised õpitulemused ei erine märgatavalt sõltuvalt kasutatud veebieksami vormist. Erandiks on kursus „Diskreetne matemaatika”, kus esimesel distantsõppeaastal pidid üliõpilased sooritama viiruse leviku tõkestamiseks rakendatud meetmeid järgides eksami auditoorsel kujul või veebi vahendusel suulise eksami näol. Kui jätta ainete sisulised erinevused kõrvale, on auditoorse kirjaliku eksamiga lõpetatud kursuste keskmised hinded tunduvalt madalamad võrreldes veebi teel sooritatud eksamitega. Hoolimata õppejõudude püüdlusest tagada võimalikult aus eksamite sooritamise süsteem, on distantsilt keeruline hoida ära eksaminandide vahelist koostööd ning takistada konspekti kasutamist ka erinevaid lisapluginaid rakendades. See põhjendab õppejõudude muret veebieksamite puhul reaalsete teadmiste ülevaate saamisest (Kubre et al., 2021).

6. Kokkuvõte

Bakalaureusetöö eesmärk oli välja selgitada, millist mõju avaldas 2019/2020. ja 2020/2021. õppeaastatel läbi viidud distantsõpe õpitulemustele võrreldes kaugõppe eelse ajaga ning millised kasutusel olnud õppemeetodid osutusid kõige tulemuslikumateks. Eesmärgi saavutamiseks viidi läbi uurimus Tartu Ülikooli informaatika õppekava nelja kohustusliku aine põhjal. Valimisse kuulusid kursused LTAT.03.003 „Objektorienteeritud programmeerimine”, LTAT.03.004 „Andmebaasid”, LTAT.06.002 „Andmeturve” ja LTMS.00.019 „Diskreetne matemaatika I”. Eesmärgi saavutamiseks analüüsiti valitud ainete kolme kevadsemestriksamiprotokolli kantud õpitulemusi ning koguti informatsiooni kursuste korralduse kohta konkreetse aine vastutavalt õppejõult ning Courses leheküljelt.

Uurimuse tulemustest selgus, et enim esines statistilisi erinevusi erinevate aastate õpitulemuste vahel kursustes „Andmeturve” ja „Diskreetne matemaatika”. Vastupidiselt eelnevale ei ilmnunud statistiliselt suuri erinevusi kursuse „Andmebaasid” erinevate aastate õpitulemustes. Enim kasvas õpitulemuste aritmeetiline keskmine ainetes „Objektorienteeritud programmeerimine” ja „Andmeturve” ning enim langes kursuses „Diskreetne matemaatika”.

Kõige levinum distantsõppes kasutatud õppekorraldusmeetod oli võimalus loengusalvestuste vaatamiseks, mida rakendati igas uurimuses käsitletud kursuses. See lisas õppetööle paindlikkust nii õppejõudude kui ka õppijate perspektiivist, kes said õppetöös osaleda sõltumata ruumist ja ajast. Loengusalvestused annavad üliõpilasele võimaluse teha pause ning püsida järjel, mistõttu ei teki ebasobivast tempot tingitud lünki teadmiste omandamisel. Loengusalvestuste üleslaadimiseks kasutati enim Panopto tarkvara, mis võimaldab loenguid salvestada ja need samasse keskkonda ka üles laadida. Sünkroonsete praktikumide või veebiloengute läbiviimiseks kasutati enim Zoom keskkonda.

Parimad õpitulemused ilmnesisid ainetes, kus distantsõppe rakendamise suurenemisega suurenes iseseisva töö osakaal ja vastutus. Kursused, mis katkestasid osaliselt või täielikult praktikumide toimumise ning rõhusid iseseisva töö mahule tagasid ka kõrgemad õpitulemused. Seega saab järeldada, et praktikumi toimumine ei taga aktiivset osalust ning ei vii tingimata paremate õpitulemusteni.

Valminud lõputöö saab kasulik olla kõigile õppejõududele, kes reguleerivad kursuste korraldamise reegleid või viivad läbi distantsõppeprotsessi. Uurimuse tulemustest selgus erinevate õppemeetodite tulemuslikkus distantsõppes ja üldine kaugõppe mõju akadeemilisele

sooritusele nelja kursuse baasil. Antud bakalaureusetöö saab jagada väärtuslikku teavet, milliseid õppemeetodeid kaugõppes eelistada.

Uurimistöö piiranguna võib välja tuua, et tehtud järeldused põhinevad ainult neljal informaatika õppekava 6-EAPlise kursuse õpitulemustel, seega puudub laiaulatuslikum vaade. Uurimuse tulemuste võrdlemise tegi keeruliseks kindlates ainetes erinevate meetodite ja keskkondade kombineerimine, mis takistas seoste leidmist ja järelduste tegemist. Tulevikus võiks viia läbi sarnast uurimust ka teiste Tartu Ülikooli instituutide seas ning võrrelda erineva valdkonna üliõpilaste tulemusi.

7. Viidatud kirjandus

- Almuraqab, N. (2020). Shall Universities at the UAE Continue Distance Learning after the COVID-19 Pandemic? Revealing Students' Perspective. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, 11(5), 226–233. Vaadatud 09.05.2022 <https://ssrn.com/abstract=3620824>
- Andmebaasid. (2021). Tartu Ülikooli arvutiteaduste instituudi Courses lehekülg. Vaadatud 11.04.2022 <https://courses.cs.ut.ee/2022/Andmebaasid/spring/Main/HomePage>
- Bergdahl, N., & Nouri, J. (2020). Covid-19 and Crisis-Prompted Distance Education in Sweden. *Technology, Knowledge and Learning*.
<https://doi.org/10.1007/s10758-020-09470-6>
- Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse kvaliteediagentuur. (2020). Kõrgkoolide toimetulek sunnitud kaugõppega perioodil märts-juuni 2020.
<https://ekka.edu.ee/wp-content/uploads/Kokkuvote-kusitluse-tulemustest.pdf>
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2003). *Fundamentals of Database Systems*. Fourth Edition. New York: Pearson.
- Fidalgo, P., Thormann, J., Kulyk, O., & Lencastre, J. A. (2020). Students' perceptions on distance education: A multinational study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 18.
<https://doi.org/10.1186/s41239-020-00194-2>
- Gouëdard, P., Pont, B., & Viennet, R. (2020). Education Responses to COVID-19: Implementing a Way Forward. – OECD Education Working Papers. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/8e95f977-en>
- Harrison, T. (2020). How distance education students perceive the impact of teaching videos on their learning. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 35(3), 260–276. <https://doi.org/10.1080/02680513.2019.1702518>
- Hayford, M., & Külm, M. (2021). Üliõpilaste toimetulek koroona-aastal: kogemus Tartu Ülikoolis.

- Kim, D-H., Lee, H. J., Lin, Y., & Kang, Y. J. (2021). Changes in academic performance in the online, integrated system-based curriculum implemented due to the COVID-19 pandemic in a medical school in Korea. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.24>
- Klaos, A. (2021). *Andmebaase tutvustava valikmooduli koostamine gümnaasiumiastmele*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, informaatika õppekava.
- Klonoski, R., & Combs, R. (2009). Web Conferencing as Classroom: A New Opportunity in Distance Learning. *Contemporary Issues in Education Research*, 2(3), 47–52. <https://doi.org/10.19030/cier.v2i3.1086>
- Kubre, M., Romanov, B., Roos, L., & Espenberg, S. (2021). Õpetamise väljakutsed distantsõppes. Tartu Ülikool, sotsiaalteaduslike rakendusuringute keskus RAKE.
- Kursuse korraldus seoses eriolukorraga. Objektorienteeritud programmeerimine. (2020). Tartu Ülikooli arvutiteaduste instituudi Courses lehekülg. Vaadatud 07.04.2022 <https://courses.cs.ut.ee/2020/OOP/spring/Main/KursuseKorraldusEriolukord>
- Laan, V. (2022). Diskreetne matemaatika I. Loenguslaidid 2022. Vaadatud 09.05.2022 https://courses.ms.ut.ee/LTMS.00.019/2022_spring/uploads/Main/konspekt2022.pdf
- Lee, N. W., Shamsuddin, W. N. F. W., Wei, L. C., Anuardi, M. N. A. M, Heng, C. S., & Abdullah, A. N. (2021). Using online multiple choice questions with multiple attempts: A case for self-directed learning among tertiary students. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(2), 552-568. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i2.21008>
- Lepp, M. (2020). Objektorienteeritud programmeerimine. Loenguslaidid, 2020. Vaadatud 07.04.2022 https://courses.cs.ut.ee/LTAT.03.003/2020_spring/uploads/Main/oop20kevadloeng1teg.pdf
- Lepp, M., Luik, P. & Tark, T. M. (2022). How Can Web Lessons Be Taught to Reduce Screen Fatigue, Motivational, and Concentration Problems in Different Disciplines? *Front. Sociol.* 7:871770. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2022.871770>

- Luik, P., Tõnisson, E., & Dremljuga-Telk, M. (2021). Unelmate distantsope. Hariduse tehnoloogiakompass. Vaadatud 10.12.2021
<https://kompass.harno.ee/unelmate-distantsope>
- Miltiadou, M., & Savenye, W. C. (2003). Applying Social Cognitive Constructs of Motivation to Enhance Student Success in Online Distance Education. *AACE Review (formerly AACE Journal)*, 11(1), 78-95. Norfolk, Retrieved April 19, 2022 from
<https://www.learntechlib.org/primary/p/17795/>
- Object Oriented Programming (OOPs) Concept in Java. (22.12.2021). GeeksforGeeks kodulehekül. Vaadatud 28.04.2022
<https://www.geeksforgeeks.org/object-oriented-programming-oops-concept-in-java/>
- Objektorienteeritud programmeerimine LTAT.03.003 kevad 2021. Objektorienteeritud programmeerimine. (2021). *Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi Courses lehekül.* Vaadatud 07.04.2022 <https://courses.cs.ut.ee/2021/OOP/spring/Main/KursuseKorraldus>
- Oja, T. (2022). Andmeturve. Loenguslaidid, 2022. Vaadatud 20.04.2022
https://courses.cs.ut.ee/LTAT.06.002/2022_spring/uploads/Main/01-loeng_sissejuhatus.pdf
- Oracle kodulehekül. What Is a Database? Vaadatud 17.04.2022
<https://www.oracle.com/database/what-is-database/>
- Paul, J., & Jefferson, F. A. (2019). Comparative Analysis of Student Performance in an Online vs. Face-to-Face Environmental Science Course From 2009 to 2016. United States: Fort Valley State University. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2019.00007>
- Pilt, L. (18.03.2021). E-õppe statistika 2020. Tartu Ülikooli e-õppe ajakiri. Vaadatud 10.12.2021 <https://etu.ut.ee/2021/e-oppe-statistika-2020/>
- Pilt, L. (2011). Veebipõhine seminar. *Aktiivõppemeetodid e-õppes*. Vaadatud 11.04.2022
<https://sisu.ut.ee/aktiivope/veebip%C3%B5shine-seminar>
- Poom-Valickis, K. (2010). Intervjuu. *Aktiivõppemeetodid e-õppes*. Tartu Ülikool. Vaadatud 20.04.2022 <https://sisu.ut.ee/aktiivope/intervjuud>

- Raudsepp, J. (2021). *Kaugtöö vormis õpetamine ja kaugõpe Eesti Maaülikooli majandus- ja sotsiaalinstituudis 2020. aasta eriolukorras*. Magistritöö. Eesti Maaülikool, majandusarvestuse ja finantsjuhtimise õppekava.
- Smaldino, S. E. (1996). Effective techniques for distance education instruction. *Technology-Based Re-Engineering Engineering Education Proceedings of Frontiers in Education FIE'96 26th Annual Conference*, 2, 556-559. <https://doi.org/10.1109/FIE.1996.572935>
- Still, M. L., & Still, J. D. (2015). Contrasting Traditional In-Class Exams with Frequent Online Testing. *Journal of Teaching and Learning with Technology*. 4(2), 30-40. <https://doi.org/10.14434/jotlt.v4n2.13481>
- Tammets, K., Ley, T., Eisenschmidt, E., Soodla, P., Sillat, P. J., Kollom, K., Väljataga, T., Loogma, K., & Sirk, M. (2021a). Eriolukorrast tingitud distantsõppe kogemused ja mõju Eesti üldharidussüsteemile. Tallinna Ülikool. https://www.hm.ee/sites/default/files/vaheraport_do_tlu_final.pdf
- Tammets, K., Soodla, P., Eisenschmidt, E., & Ley, T. T. (2021b) Distantsõpe 2020 - pilguheit õpilaste ja õpetajate kogemustele. *Riigikogu Toimetised*. https://rito.riigikogu.ee/wordpress/wp-content/uploads/2021/06/121-128_Fookus-Tammets-Eisenschmidt-Soodla-Ley.pdf
- Tark, T. M. (2021). *Veebitunnid Tartu Ülikoolis pärast eriolukorda loodus- ja täppisteaduste valdkonna ning sotsiaalteaduste valdkonna üliõpilaste hinnangul*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, informaatika õppekava.
- Tartu Ülikool katkestab eriolukorra tõttu auditoorse õppetöö. (13.03.2020). Tartu Ülikooli kodulehekülg. Vaadatud 17.03.2022 <https://ut.ee/et/sisu/tartu-ulikool-katkestab-erialukorra-tottu-auditoorse-oppetoo>
- Tartu Ülikool. (2021). Õppekorralduseeskiri. Vaadatud 02.05.2022.
- Tartu Ülikooli õppeinfosüsteem. Vaadatud 20.04.2022 <https://ois2.ut.ee/>
- Tseng, H., & Walsh Jr., E. J. (2016). Blended vs Traditional Course Delivery: Comparing Students' Motivation, Learning Outcomes, and Preferences. *The Quarterly Review of Distance Education*, 17(1), 43–52.

- Ulum, H. (2021). The effects of online education on academic success: A meta-analysis study. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10740-8>
- Vaimann, T., Stepień, M., Rassõlkin, A., & Palu, I. (2020). Distance Learning in Technical Education on Example of Estonia and Poland, *2020 XI International Conference on Electrical Power Drive Systems (ICEPDS)*, 2020, 1-4. <https://doi.org/10.1109/ICEPDS47235.2020.9249317>
- Wegner, P. (1987). Dimensions of Object-Based Language Design. *ACM SIGPLAN Notices*, 22(12), 168-182. <https://doi.org/10.1145/38807.38823>
- Veletsianos, G. (2020). *Learning Online: The Student Experience*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. Vaadatud 13.11.2021 <http://doi.org/10.1353/book.73824>

Lisad

I. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks.

Mina, **Laura Raudsepp**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

„Eriolukorras Tartu Ülikooli informaatika õppekava kursustes kasutatud distantsoppemeetodid ja nende mõju tulemustele nelja kohustusliku aine põhjal“,

mille juhendajad on Piret Luik ja Marina Lepp,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Laura Raudsepp

09.05.2022