

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Tarmo Riivo Tšernjavski
Informaatika bakalaureuse õppekava
õpiväljunditest ja üliõpilaste
enesehinnangutest
Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja: Helle Hein

Tartu 2019

Informaatika bakalaureuse õppekava õpiväljunditest ja üliõpilaste enesehinnangutest

Lühikokkuvõte:

Antud bakalaureusetöös uuriti ainete õpiväljundite saavutamist informaatika 2. ja 3. aasta üliõpilaste korral ning nende arvamust õppeainete tulevase kasulikkuse kohta. Samuti võrreldi 2. ja 3. aasta tudengite hinnanguid ning kaardistati õppekava õpiväljundid õppeainete õpiväljundite kaudu. Lisaks sellele uuriti tudengite erialast töötamist.

Võtmesõnad:

Informaatika, õpiväljundid, Tartu Ülikool, arvutiteadus

CERCS: S280 Täiskasvanuharidus, elukestev õpe P175 informaatika, süsteemiteooria

About Learning Outcomes of CS Bachelor Curriculum and Self-Evaluations of Students

Abstract:

In this Bachelor Thesis the achievement of the learning outcomes of the 2nd and 3rd year Informatics students of the University of Tartu and their opinion on the usefulness of courses. Furthermore, the purpose was to compare 2nd and 3rd year students evaluations and map the learning outcomes of the curriculum and courses. In addition, students' professional working was studied.

Keywords:

Informatics, learning-outcomes, University of Tartu, computer science

CERCS: S280 Adult education, permanent education , P175 Informatics, systems theory

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Õpiväljundid.....	6
2. Informaatika õppekava õpiväljundite seos ainete õpiväljunditega	10
2.1 Bloomi taksonoomia.....	11
3. Küsitluse läbiviimine	14
4. Tulemuste analüüs.....	15
4.1 Õppimine ja töötamine	15
4.2 Õpiväljundite saavutamine üliõpilaste hinnangul	17
4.3 Ainete kasulikkus praegusel töökohal ja tulevikus	19
4.4 2. aasta ja 3. aasta tudengite hinnangute võrdlus.....	21
Õpiväljundite hindamise võrdlus	22
Kokkuvõte	24
Kasutatud kirjandus.....	25
Lisad.....	26
Lisa 1. Küsitlus.....	26
Lisa 2. Informaatika bakalaureuseõppe õppekava õppeainete õpiväljundid.....	29
I. Litsents	38

Sissejuhatus

Õpiväljunditel põhinev õpe omab järjest suuremat tähtsust. OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) viis läbi uuringu, kas on võimalik praktiliselt ja teaduslikult hinnata, mida üliõpilased teavad ja millised oskused neil on peale kõrgkooli lõpetamist. Tulemuseks oli 2012. aastal ilmunud AHELO (*Assessment of Higher Education Learning Outcomes*) raport [1]. Raportis toodi välja, et kuna kõrgharidussüsteemid on üha enam omavahel seotud, siis on vajadus mõõta kõrghariduse kvaliteeti rahvusvaheliselt. Seni on olnud kvaliteedi näitajateks lõpetanute arv, lõpetamiseks kulunud aeg, väljalangenute arv (eriti pärast esimest aastat), lõpetajate töökohad ning nende tööhõive konkreetses valdkonnas, kuid aina suuremat tähtsust omandavad õpiväljundid [1].

Tartu Ülikoolis mindi üle õpiväljunditele põhinevale õppele peale Bologna deklaratsiooniga liitumist. Selle jaoks pandi kirja igale õppekavale vastavad õpiväljundid ning samuti õppeainetele õpiväljundid, mis on nähtavad õppeinfosüsteemist (ÕIS). Käesolevas töös võetakse vaatluse alla informaatika bakalaureuse õppekava õpiväljundid.

Õppeinfosüsteemis küsitakse üliõpilastelt tagasisidet ainete õpiväljundite saavutamise kohta ning neil tuleb anda hinnang kasutades alljärgnevat skaalat:

- 1) õpiväljundeid ei olnud märgitud;
- 2) ei saavutanud ühtegi;
- 3) saavutasin mõned;
- 4) saavutasin suuremas osas;
- 5) saavutasin kõik.

Konkreetselt õppeaine iga üksiku õpiväljundi kohta üliõpilastelt tagasisidet ei küsita. Antud töö puhul minnakse detailsemaks ning üliõpilastel tuleb hinnata konkreetseid õpiväljundeid. Lisaks sellele on hetkel ÕIS-is küll kirjas informaatika õppekava õpiväljundid, mis tuleb üliõpilasel saavutada ülikooli lõpetamiseks, kuid seal pole näidatud, millised ained ja kuidas aitavad kaasa selle tulemuse saavutamiseks.

Antud bakalaureusetöös on püstitatud alljärgnevad uurimisküsimused:

1. Kuidas toimub informaatika bakalaureuse õppekava õpiväljundite saavutamine õppeainete kaudu?
2. Kuidas hindavad õppekava ainete õpiväljundite saavutamist 2. ja 3. aasta üliõpilased?

3. Kuidas üliõpilased hindavad õppekavaõppeainete kasulikkust tuleviku perspektiivis?

Käesoleva töö esimeses peatükis antakse ülevaade varasematest uuringutest, mis on antud teemal tehtud. Suuremas osas keskendutakse selle, et lahti seletada, mis on õpiväljundid. Teises peatükis tutvustatakse informaatika õppekava ning kaardistatakse õppekava õpiväljundid õppeainete õpiväljundite kaudu. Samuti antakse ülevaade Bloomi taksonoomiast ning hinnatakse õppeainete õpiväljundite tasemeid vastavalt sellele. Kolmandas peatükis kirjeldatakse küsitluse läbiviimist ning selles osalejaid. Neljandas peatükis analüüsitakse küsitluses saadud tulemusi, mille põhjal koostatakse erinevaid tabeleid, skeeme ja jooniseid, mille põhjal tehakse järeldused.

1. Õpiväljundid

Käesolevas peatükis antakse ülevaade õpiväljunditele põhinevast õppes. Õpiväljundid on oskused ja teadmised, mis tuleb tudengil omandada [2]. Õppekava õpiväljundid viitavad atribuutidele, mida üliõpilased on võimelised täitma või saavutama pärast õpingute lõpetamist. Need on põhioskused, mis lõpetajad peavad olema omandanud, kui nad alustavad oma töökarjääri. Õppeainete õpiväljundid kirjeldavad, mida õpilased peaksid õppima või saavutama õppeaine lõpuks [3].

Õpiväljunditel põhinevas õppes on iga õppeaine ning lisaks ka terve õppekava kohta kirja pandud, milliseid oskuseid ja teadmisi peab tudeng vastavalt aine või ülikooli lõpuks omandama. Sageli jagatakse õpiväljundeid kaheks [2]:

1. Erialaga seotud õpiväljundid (mida tudeng teab ning kuidas sellest aru saab, tehnilised ja erialased oskused)
2. Üldised teadmised ja ülekantavad oskused (suhtlemisoskus, rühmatöös osalemise oskus jne)

Hästi kirjutatud õpiväljund koosneb kolmest osast:

- 1) mida õpilane peaks suutma teha;
- 2) mis kontekstis;
- 3) kui hästi ta peaks suutma seda teha.

Õpiväljundid peaksid olema kirja pandud lühilausestena, et säilitada nende selgust. Selle juures tuleb silmas pidada, et ei kasutaks ebamääraseid termineid, vaid tuleks kasutada iga õpiväljundi puhul ühte selget tegevussõna. Peale selle tuleb tagada, et õpiväljundit oleks mõistliku aja jooksul võimalik saavutada. Lisaks sellele on oluline õpiväljundi ja hindamismeetodi vahel oleks tugev seos. Vastasel korral tuleks kumbagi nendest kohandada, et seos oleks olemas [4]. Head õpiväljundid kõnetavad kuulajat, on mõõdetavad, rakendatavad, realistlikud, tähtjalised, läbipaistvad, ülekantavad [5]. Tuginedes seatud õpiväljunditele, aitavad need kaasa õppekava kavandamisele ning see toob kasu nii üliõpilastele, juhendajatele kui ka tööandjatele. Seejuures peaksid õppekava koostajad selgesõnaliselt kirja panema tingimused, mida peetakse oluliseks, et tudengid saavutaksid ja peaksid tagama, et valitud hindamisstrateegia võimaldab üliõpilastel veenduda, et nad on seatud eesmärgid saavutanud [2]. Õppekava koostamisel tuleb õppekava õpiväljundid ära jagada kõikide ainete vahel, kuna ained koos peaksid suutma täita kõik õpiväljundid, mis on õppekavas seatud [6]. Lisaks on leitud, et kindlasti tuleb jälgida, et õpiväljundeid ei oleks liiga palju, kuna vastasel juhul ei pruugi tudengid saavutada kõiki väljundeid, mis tekitab

probleeme hindamisel. Paljudel õpiväljunditel ei pruugi olla suurt väärtust õppekavas, seega leitakse, et piisab umbes 3-4 väljundist, et vältida ülehindamist [2].

Õpiväljundite saavutamist hinnatakse läbi erinevate koduste ülesannete, testide, kontrolltööde, eksamite jne. Seejuures tuleb üliõpilastele kindlasti selgitada, kuidas valitud kontrollimismeetodid seostuvad õpiväljunditega. Sealjuures on kindlasti väga vajalikud ka hindamiskriteeriumid, kuna need kirjeldavad, milliseid omadusi hinnatavates oskustes ja teadmistes otsitakse. See aitab tudengitel paremini oma õppimist fookuseerida [2].

Hindamine on osa strateegiast, kuidas üliõpilasi õpetada, selle juures on väga oluline, et aine hindamine toimuks järjepidevalt terve semestri lõikes, mitte vaid episoodiliselt semestri lõpus oleva eksamina. Hindamise käigus tuleks süstemaatiliselt koguda andmeid ja neid analüüsida, et saada teada, kui hästi tulemus vastas ootustele ja standarditele ning vajaduse korral vastavalt sellele teha muudatusi [2].

Õpiväljunditel põhinev õppe on õpetamis- ja õppimis meetod, kus keskendutakse selle, mida üliõpilased peaksid õppima ja kuidas oleks võimalik seda hinnata [6]. Selle eeliseks on selgus. Õppejõud teavad täpselt, mis neil tuleb tudengitele selgeks teha ning tudengid teavad, mis neil tuleb semestri lõpuks saavutada. Samuti saavad õpetajad valida ise sobiva õpetamismeetodi, mille juures rõhutatakse üliõpilaste kaasamise olulisust. Varasemalt kasutati teadmispõhist õpet, mis eeldas, et õppijate õpitulemused on tagatud kvaliteetse ja suuremahulise õpetamisega. Hiljem leiti, et see ei tööta, kuna tudengid omandavad küll mingisugused teadmised, kuid nad ei suuda demonstreerida ülesannete lahendamise võimekust ega oskust reaalelu probleeme lahendada [7].

Artiklis [7] kirjeldatakse uuringut, mis viidi läbi tarkvaraarendust õppivate tudengite seas, kus võrreldi õpiväljundite põhise õppe efektiivsust teadmispõhise õppega. Selle jaoks valiti kaks gruppi, kus mõlemas oli 40 tudengit ning jälgiti nende tulemusi algoritme ja andmestruktuure käsitlevas aines ning aines „Operatsioonisüsteemid“, mille eeldusaineks on eelnev. Kontrollgrupp läbis teise aasta algoritmide ja andmestruktuuride aine 2014. aasta septembris teadmispõhise õppe meetodiga ning kolmanda aasta operatsioonisüsteemide aine 2016. aasta jaanuaris õpiväljunditele põhineva meetodiga. Eksperimentaalgrupp läbis algoritmide ja andmestruktuuride aine 2015. aasta septembris ning operatsioonisüsteemide aine 2017. aasta jaanuaris. Mõlemad ained läbis see grupp õpiväljunditel põhineva meetodiga.

Tabel 1. Kahe grupi tudengite statistilised tulemused algoritmide ja andmestruktuuride aines [7].

	Control Group (2013 intake)		Experimental Group (2014 intake)	
	No.	Percentage	No.	Percentage
<60	22	55.00%	13	32.50%
60-70	3	7.50%	4	10.00%
70-80	8	20.00%	8	20.00%
80-90	4	10.00%	6	15.00%
>90	3	7.50%	9	22.50%
Total	40	100.00%	40	100.00%

Õpiväljunditel põhineva õppe korral koostati aine kohta tabel, mille ridades olid kontrollivad tegevused ja veergudes aine õpiväljundid. Tabelist võis näha iga konkreetse kontrolliva tegevuse korral, milliste õpiväljundite saavutamist kontrollitakse. Algoritmide ja andmestruktuuride aine korral moodustas lõpptulemusest 5% osavõtt, 15% kodutööd, 15% ülesanded, 15% vaheksam ja 50% eksam. Tabelist 1 on võimalik näha, et eksperimentaalses grupis olnud üliõpilased saavutasid kõrgemaid tulemusi ning samuti oli vähem õppijaid, kes aimest läbi kukkusid, mis näitab, et õpiväljunditele põhinev meetod suudab märkimisväärselt õpitulemusi parandada [7].

Tabel 2. Õpiväljundite saavutamine operatsioonisüsteemide aines kahes grupis [7].

	Control Group (2013 intake)	Experimental Group (2014 intake)
Outcome (a)	50.9%	74.1%
Outcome (b)	67.8%	69.3%
Outcome (c)	61.2%	75.2%
Outcome (d)	73.8%	91.3%

Operatsioonisüsteemide aines moodustas lõpptulemusest 10% osavõtt, 20% praktilised tööd, 40% projektid ja 30% eksam. Tabelist 2 selgub, et tudengid, kes juba varasemalt kasutasid õpiväljunditel põhinevat meetodit, suutsid paremini omanda õpiväljundeid, mis näitab ka seda, et varasemad kehvemad tulemused avaldavad suurt mõju eesolevate ainete tulemustele. Uuringust selgus, et õpiväljunditel põhinev meetod suudab tunduvalt parandada õppimise efektiivsust ja eriti probleemide lahendamise võimekust tarkvara kavandamisel ja arendamisel [7].

Informaatika õppekava õppeainete korral ei ole ilmutatud kujul kaardistatud aine õpiväljundite ja kontrollivate tegevuste seosed. Tabelis 3 on esitatud katse kaardistada aine „Programmeerimine“ hindamismeetodid ja õpiväljundid. Lahtris olev „X“ näitab, kas antud

hindamismeetod kontrollib vastava õpiväljundi saavutamist. Tabel on koostatud aine õpiväljundite ja kursuse korralduse alusel (*courses.cs.ut.ee*).

Tabel 3. Aine „programmeerimine“ hindamismeetodid, mis aitavad kaasa õpiväljundite saavutamisele.

Hindamismeetod	Kaal	ÕV1	ÕV2	ÕV3	ÕV4	ÕV5
Loengud	7 X	X				
Praktikumid	13 X	X	X	X	X	
Projekt	10 X	X	X	X	X	X
1. kontrolltöö	20 X	X	X	X	X	
2. kontrolltöö	20 X	X	X	X	X	
Eksam	30 X	X	X	X	X	
Lisaülesanded	10 X	X	X	X	X	
Kokku	110					

HITSA poolt tellitud ja Psciense OÜ poolt läbi viidud IKT sektori rahulolu uuring viidi läbi 2018. aastal, millest võttis osa 8 tööandjat ja 10 lõpetajat. Õppekava õpiväljundeid hinnates leidsid nii lõpetajad kui ka tööandjad, et õppekavas vajaks enim muutusi andmeturbe meetodeid, tarkvaratehnika printsiipe, andmestruktuure, tõenäosusteooria aluseid, põhiteadmisi ettevõtlusest ja praktilise meeskonnatöö kogemust sisaldavad õpiväljundid. Peale selle leiavad tööandjad, et tähelepanu tuleks pöörata ka tudengite koostöö-, argumenteerimis- ja enesejuhtimise oskustele ja suulisele eneseväljendusele, mis päris palju kattub ka lõpetajate arvamusega, kes leiavad, et tähelepanu peaks pöörama mõjutamis-, veenmis- ja argumenteerimisoskuste ning juhtimis- ja majandusalaste teadmiste õpetamisele [8].

Kui lõpetajad pidasid oluliseks üldkompetentside olemasolu õppekavas, siis tööandjate jaoks olid tähtsamad tehniliseks oskused. Leiti, et õppekava arendamise jaoks oleks väga oluline praktilise õppe suurendamine [8].

Kui varasemalt on tööandjate rahulolu uuringus hinnatud, kui kasulikuks peavad nii tööandjad, kui ka lõpetajad erinevaid õppekavas olevaid aineid, siis nüüd uuritakse detailselt 2. ja 3. aasta tudengite hinnangut õppekavas olevatele ainetele [8].

2. Informaatika õppekava õpiväljundite seos ainete õpiväljunditega

Käesolevas peatükis käsitletakse, kuidas informaatika õppekava ainete õpiväljundid toetavad õppekava õpiväljundite saavutamist. Tabelis 4 on toodud välja õppekava õpiväljundid; õppeainete õpiväljundid (õppekava 2017/18 versioonist) on toodud lisa 2.

Tabel 4. Informaatika bakalaureuseõppekava õpiväljundid.

Õppekava läbinud üliõpilane:

ÕV1	omab süsteemset ülevaadet arvutiteaduse teoreetilistest printsiipidest, uurimismeetoditest ja rakendusvaldkondadest ning tunneb valdkonna põhimõisteid;
ÕV2	tunneb erinevate infotehnoloogiliste süsteemide ülesehitust ja toimimise põhiprintsiipe;
ÕV3	valdab kaasaegseid tarkvaratehnilisi meetodeid ja vahendeid, oskab neid loovalt rakendada keskmise suurusega ülesannete lahendamiseks ning erinevaid lahendusi kriitiliselt hinnata;
ÕV4	oskab asjakohaseid meetodeid ja vahendeid kasutades iseseisvalt erialast informatsiooni koguda, seda töödelda ning kriitiliselt ja loovalt tõlgendada enda informaatika tuumikteadmuse piires;
ÕV5	oskab ühiste eesmärkide nimel efektiivselt meeskonnas töötada;
ÕV6	mõistab informaatika tähtsust ja rolli ühiskonnas ning saab aru oma erialase tegevuse sotsiaalsetest tagajärgedest.

Erialaga on rohkem seotud õpiväljundid 1, 2, 3 ja 4 ning üldoskuste saavutamist toetavad õpiväljundid 5 ja 6. Tabelisse 5 on koondatud õppeainete õpiväljundid, mis aitavad kaasa õppekava õpiväljundite saavutamisele. Lahtrite pealkirjad (ÕV1,ÕV2....) tähistavad õppekava õpiväljundeid (vt. Tabel 4) ning lahtrites olevad numbrid tähistavad õppeainete õpiväljundeid. Tabel on koostatud lähtudes õpiväljundite sõnastusest.

Tabel 5. Õppeainete osa õppekava õpiväljundite saavutamiseks.

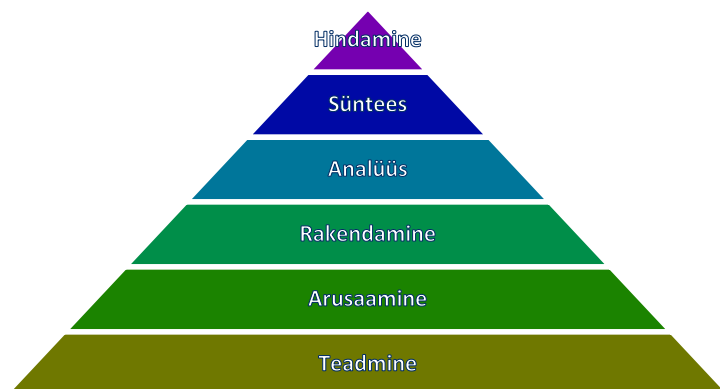
Õppeained	ÕV1	ÕV2	ÕV3	ÕV4	ÕV5	ÕV6
Algoritmid ja andmestruktuurid	1,2	1,2	3	1,2,3		
Andmebaasid	1,9	1,9	2-7	8		
Andmeturve	1,2,3	1,2,3	3			
Arvuti arhitektuur ja riistvara I	1-7	1-7				
Automaadid keeled ja translaatorid	1,2,3	1,2,3	2,3,4			
Bakalauresusetöö	1, 2, 3	1, 2	1, 2	1,2		3
Diskreetne matemaatika I	1,2,3,5,6					
Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses	2,3			1,2		
Ettevõtluse alused I						
Ettevõtluse alused II						
Hackathon'idel osalemine			1	1		1
Inimese ja arvuti interaktsioon	1, 2, 6	2, 6	3,4,5			
Keeletehnoloogia	1	1	2			
Kõrgem matemaatika I	1-15					
Kõrgem matemaatika II	1-6					
Lõputöö seminar	2			3		1,2,3
Matemaatiline maailmapilt	1,3,4,5,7		6	2		
Objektorienteeritud programmeerimine	1,2,3,4	1,2,3,4	5		6	
Operatsioonisüsteemid	1-5	6	7			
Praktika informaatikas	6	6	6		2,3, 4	1, 2, 3, 4
Programmeerimine	2,3	2,3	1,2,3,4		5	
Programmerimisharjutused			1			
Robotika	2-8	2-8	1, 10	9		
Sissejuhatus erialasse	4					1,2,3,4
Sissejuhatus tarkvaraettevõtlusse			1,6	2,3		
Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse	2, 4	2,4	1,3,4			
Süsteemihaldus	1	1	2			
Tarkvara testimine	1	2	3,5			
Tarkvaraprojekt		2	3,4,5,6		1,7	
Tarkvaratehnika	1-8	1-8	9		8	
Tehisintellekt I	1,2,3,4	1,2,3,4				
Töenäosusteooria ja matemaatiline statistika	1-7					
Veebirakenduste loomine	1,3	1,3	2			
Võrgutehnoloogia I	1		2			
Õppemetoodiline töö				1		

Tabelist 5 on näha, et õppekava õpiväljunditest esimesed 3 väljundit on õppeainete õpiväljundite poolt väga hästi kaetud, kuid kehvem seis on viimase 3 väljundiga, mida küllaltki vähesed ained aitavad saavutada. Lisaks tooks välja selle, et ainete kasutajaliideste kavandamine, veebirakenduste loomine ja tarkvara testimine õpiväljundites pole välja toodud meeskonnatööd, kuigi nende õppeainete puhul on peaaegu kõik kodused ülesanded antakse meeskonnale.

2.1 Bloomi taksonoomia

Bloomi taksonoomia loomist alustati 1948. aastal, kuna leiti, et haridusalaste eesmärkide liigitamine oleks kasulik, et paremini hinnata üliõpilaste tulemusi. Loodi komitee, mille juhataks sai Benjamin Bloom, kelle järgi hiljem nimetati ka antud taksonoomia. 1956. aastal avaldati hariduseesmärkide taksonoomia koos kolmnurga joonisega (joonis 1), mis näitab,

kuidas haridus saavutatakse läbi kuue erineva taseme. Tänapäeval peetakse seda üheks mõjukamaks tööks Ameerika hariduses, kujundades õppimise sisu ja edastamist alates lasteaedadest kuni ülikoolini [9].



Joonis 1. Bloomi taksonoomia püramiid.

Bloomi taksonoomias on 6 erinevat kategooriat, kus igat kategooriat iseloomustavad erinevad tegusõnad, mis väljendavad antud taset Bloomi taksonoomia raames[10]:

1. teadmine – koguma, defineerima, kirjeldama, märgistama, loetlema, nimetama, järjestama, tutvustama, ära tundma, esitama, klassifitseerima, jälgendama, ümber korraldama, tähistama, selekteerima;
2. arusaamine - seostama, muutma, täpsustama, kirjeldama, ümber sõnastama, väljendama, tuvastama, osutama, esitama, selgitama, arutama, järeldama, näiteid tooma, üldistama, ennustama, üle vaatama;
3. rakendamine – kohaldama, hindama, muutma, konstrueerima, demonstreerima, arendama, katsetama, tegutsema, kasutama, valima, illustreerima, tõlgendama, ette valmistama, visandama;
4. analüüs – analüüsima, lahti võtma, kategoriseerima, klassifitseerima, võrdlema, eristama, uurima, testima, hindama, arutama, eksperimenteerima, üldjoontes kirjeldama;
5. süntees – koondama, kategoriseerima, looma, kavandama, sisse seadma, sõnastama, üldistama, integreerima, organiseerima, ühendama, koostama, välja töötama, planeerima, ette valmistama, välja pakkuma, üles seadma, ;
6. hindamine – hindama, vaidlema, kõrvutama, kritiseerima, põhjendama, mõõtma, lahendama, toetama, kaitsma, hinnang, väärtustama. [4]

Järgnevalt on hinnatud kõikide ainete õpiväljundeid nende sõnastuse põhjal andes neile astme tuginedes Bloomi taksonoomiale. Tulemused on välja toodud tabelis 6, kus veergudes on õppeainete õpiväljundid ning ridades õppeained.

Tabel 6. Õppeainete õpiväljundite kategooria vastavalt Bloomi taksonoomiale.

Õppeained	ÕV1	ÕV2	ÕV3	ÕV4	ÕV5	ÕV6	ÕV7	ÕV8	ÕV9-15
Algoritmid ja andmestruktuurid	4	2	3						
Andmebaasid	2	3	3	3	3	3	3	4	2
Andmeturve	2	1	3						
Arvuti arhitektuur ja riistvara I	3	1	3	1	1	1	1	2	1
Automaadid keeled ja translaatorid	3	3	3	4					
Bakalaureusetöö	3	5	3						
Diskreetne matemaatika I	1	3	2	3	3	3			
Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses	3	1	3						
Ettevõtluse alused I	4	3	4	4	3	6			
Ettevõtluse alused II	4	2	4	6					
Hackathon'idel osalemine	4								
Inimese ja arvuti interaktsioon	2	2	3	3	3	2			
Keeletehnoloogia	1	1	3						
Kõrgem matemaatika I	3	3	1	3	3	3	3	3	3
Kõrgem matemaatika II	1	1	3	3	3	3			
Löputöö seminar	3	1	3						
Matemaatiline maailmapilt	1	3	2	2	1	3	3		
Objektorienteeritud programmeerimine	4	2	2	2	3	2			
Operatsioonisüsteemid	2	2	2	2	2	3	3		
Praktika informaatikas	3	2	2	3	3	3			
Programmeerimine	3	3	4	3					
Programmeerimisharjutused									
Robootika	3	1	1	1	1	1	1	1	3
Sissejuhatus Erialasse	1	2	2	2					
Sissejuhatus tarkvaraettevõtlusse	4	6	2	2	3	5			
Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse	3	2	3	3					
Süsteemihaldus	1	3							
Tarkvaraprojekt	3	4	5	4	3	5	3		
Tarkvaratehnika	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Tarkvaratestimine	1	2	1	3	3				
Tehisintellekt I	3	3	3	3					
Töenäosusteooria ja matemaatiline statistika	3	2	3	3	3	4	4		
Veebirakenduste loomine	2	3	2						
Võrgutehnoloogia I	1	3							
Õppemetoodiline töö	3	6	6	3	6				

Tabeli 6 põhjal on näha, et enamus õpiväljundite puhul on hinnang jäänud vahemikku 1-3 ning vähestel juhtudel 4-5, kuid ükski õpiväljund pole saanud taset 6.

3. Küsitluse läbiviimine

Teise ja kolmanda uurimisküsimuse lahendamiseks koostati kaks küsimustikku, mis olid suunatud Tartu Ülikooli informaatika õppekava teise ja kolmanda aasta üliõpilastele. Teise ja kolmanda aasta küsimustikud on kohandatud vastavalt õppekavaversioonidele ja läbitud ainetele.

Küsimustikud viidi läbi 2019. aasta märtsis ja aprillis. Teise aasta üliõpilastest vastas küsimustikule kokku 38 tudengit ning kolmanda aasta üliõpilastest 34 tudengit. Küsitlus jaotati neljaks osaks:

- 1) üldinfo;
- 2) õppimine vs töötamine;
- 3) ainete kasulikkuse hindamine (praegusel töökohal ja tulevikus);
- 4) õpiväljundite saavutamise hindamine.

Esimeses osas olevad küsimused keskendusid suuremas osas sellele, et kas tudeng õppimise ajal töötab erialasel töökohal. Kui vastas jaatavalt tulid teises osas täpsustavad küsimused töötamise kohta. Eitava vastuse korral suunati tudengid kolmanda osa juurde, kus neil tuli anda hinnang, kui võrd palju võiks neil tulevikus kasu olla erinevatest õppeainetest ning seejärel küsimustiku viimase osa juurde, kus tuli hinnata õpiväljundite saavutamist. Seal keskenduti programmeerimisega seotud ainetele ning jäeti välja alusained, et küsitlus ei läheks liiga pikaks.

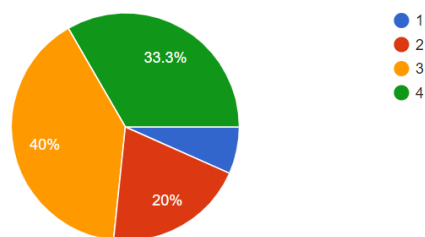
4. Tulemuste analüüs

4.1 Õppimine ja töötamine

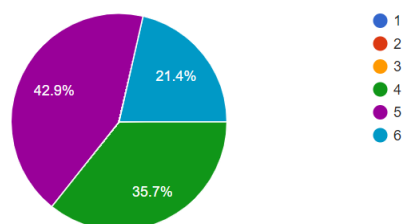
Küsitlusest selgus, et nii 2. kui ka 3. aasta suurema osa (2. aastast 81,6%, 3. aastast 85,3%) tudengite jaoks on informaatika esimene eriala, mida nad on õppima asunud. Varasemalt on tudengid õppinud järgnevaid erialasid: äridus, arvutisüsteemid, TTÜ ehitus, korrektsioon, arstiteadus, arhitektuur, õigusteadus, ajakirjandus, arvutitehnika, füüsika, majandusteadus, hispaania keel ja kirjandus, arvutid ja arvutivõrgud, elektrik.

Kui varasemalt olid töötanud vaid üksikud üliõpilased erialasel töökohal (programmeerijana, nooremarendajana, süsteemiadministraatorina), siis õpingute ajal on mõlemate puhul tööle asunud ligi 40% tudengitest, kellest suurem osa töötavad arendajatena ja testijatena.

Teise ja kolmanda aasta tudengid hindasid tööandja toetust õppimiseks skaalal 1-7 väga kõrgelt. Mitte ükski tudeng ei hinnanud alla 5 ning enamus hindasid seda kõige kõrgemalt ehk 7-ga.

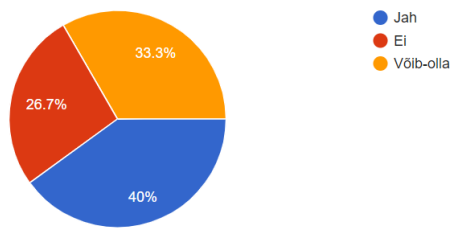


Joonis 2. Teise aasta üliõpilaste töötamise algussemester.

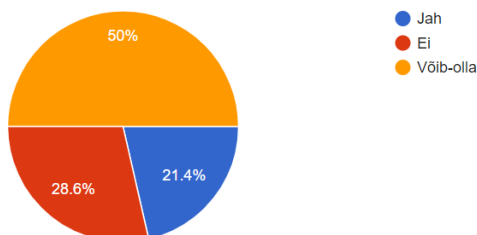


Joonis 3. Kolmanda aasta üliõpilaste töötamise algussemester.

Joonistelt 2 ja 3 näeme, et kui suurem osa 2. aasta tudengitest alustasid kooli kõrvalt töötamisega juba 3. semestril, siis samal ajal ei olnud ükski 3. aasta tudeng veel töötanud. Kuna vastanute arvud on väikesed, ei saa nende tulemuste pealt teha suuri üldistusi.

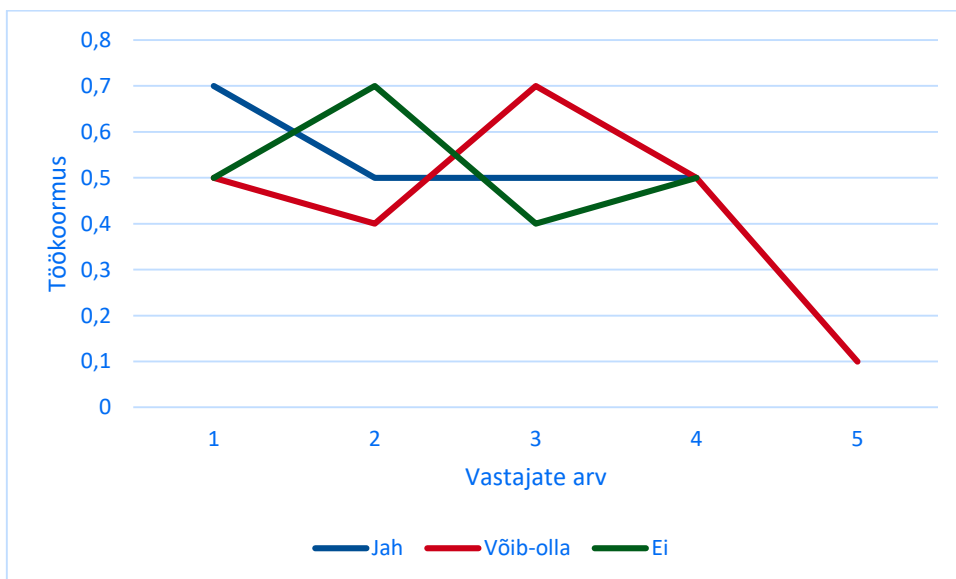


Joonis 4. Teise aasta tudengite arvamus, kas nende õpitulemused oleksid paremad, kui nad ei töötaks.



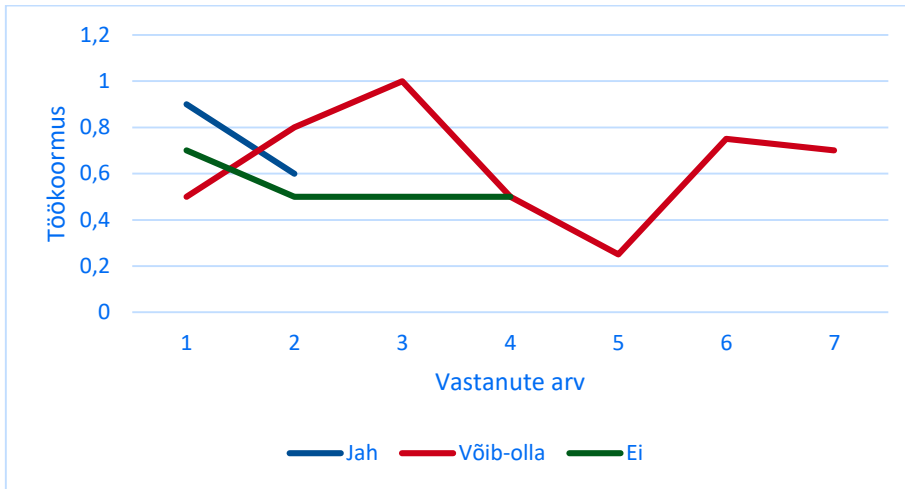
Joonis 5. Kolmanda aasta tudengite arvamus, kas nende õpitulemused oleksid paremad, kui nad ei töötaks.

Joonistel 6 ja 7 on esitatud, kuidas hindavad erineva töökoormusega tudengid töölkäimise mõju nende hinnetele. Vastavat värvi jooned näitavad, kuidas on tudeng vastanud küsimusele „Kas õpitulemused oleksid paremad, kui Te ei töötaks?“ ning vertikaalteljel märgitud arvud näitavad, kui suur on vastaja töökoormus ning horisontaalteljel olevad numbrid näitavad, kui mitu korda antud varianti (Jah, Ei, Võib-olla) vastati.



Joonis 6. Teise. aasta tudengite arvamus töökoormuse mõjust õpitulemustele.

Jooniselt 6 on näha, et 2. aasta tudengite puhul ei ole nähtavat seost tudengi töökoormuse ja selle vahel, kuidas mõjutab töölkäimine õpitulemusi.



Joonis 7. Kolmanda aasta tudengite arvamus töökoormuse mõjust õpitulemustele.

Jooniselt 7 on näha, et 3. aasta tudengite puhul võib mingisugust korrelatsiooni märgata töökoormuse ja õpitulemuste vahel, kuna roheline ehk „Ei“ joon on üldjuhul kõige madalamal, mis näitab, et mida väiksem töökoormus seda vähem mõjutab töölkäimine õpitulemusi.

4.2 Õpiväljundite saavutamine üliõpilaste hinnangul

Üliõpilaste õpiväljundite saavutamise hinnangu jaoks tuli tudengitel skaalal 1-7 hinnata, kuiõrd hästi on nad omandanud aine konkreetse õpiväljundi. Teise ja kolmanda aasta üliõpilaste vastuste keskmised ja standardhälbed on esitatud vastavalt tabelis 7 ja tabelis 8. Suuremaid standardhälbeid 2. aasta tudengite puhul on märgata aine „Veebirakenduste loomine“ puhul ning 3. aasta üliõpilaste seas aines „Programmeerimis keeled“ ning samuti aines „Veebirakenduste loomine“.

Vastuste illustreerimiseks moodustati kaks tabelit (tabel 9 ja tabel 10). Tabelites olevad veerupeatkirjad tähistavad vastava aine õpiväljundeid (ÕV1, ÕV2,...). Õpiväljundite sisu on toodud lisas 2. Tabelites 9 ja 10 kuvatavad arvud on saadud vastanute summaarsest hinnangust skaleerituna piirkonda [0.14,1]. Vastavalt alampiirkonnale on värvitud punasest tumeroheliseni.

Tabel 7. Informaatika 2. aasta tudengite hinnangute keskmine ja standardhälve õpiväljundite saavutamise kohta.

Õppeained	ÕV1		ÕV2		ÕV3		ÕV4		ÕV5		ÕV6		ÕV7		ÕV8		ÕV9	
	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH
Programmeerimine	6,42	1,03	6,3	1,24	6,11	1,27	5,5	1,67	5,5	1,67								
Objektorienteeritud programmeerimine	6,13	1,42	6,2	1,24	5,55	1,69	5,63	1,7	5,74	1,45	5,68	1,54						
Algoritmid ja andmestruktuurid	5,39	1,31	5,5	1,27	5,39	1,33												
Tarkvaratehnika	5,37	1,51	5	1,58	5,13	1,46	5	1,43	5,45	1,54	4,95	1,54	4,97	1,48	5,32	1,42		
Veebirakenduste loomine	4,05	1,97	4,5	1,96	4,03	1,72	3,82	1,9	3,89	1,89	3,89	1,87	3,92	1,94	3,92	1,85	3,76	1,82
Programmeerimisharjutused	6,03	1,5																
Tarkvara testimine	5,33	1,43	5	1,38	5,25	1,62	4,8	1,51	4,8	1,47								

Tabel 8. Informaatika 3. aasta tudengite hinnangute keskmine ja standardhälve õpiväljundite saavutamise kohta.

Õppeained	ÕV1		ÕV2		ÕV3		ÕV4		ÕV5		ÕV6		ÕV7		ÕV8		ÕV9	
	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH	K	SH
Programmeerimine	6,29	1,03	6,03	0,9	5,91	1	6,03	0,97	5,74	1,14								
Objektorienteeritud programmeerimine	5,12	1,34	5,5	1,24	4,74	1,36	4,85	1,26	5,47	1,28	6	1,47						
Algoritmid ja andmestruktuurid	4,65	1,39	5,06	1,37	4,68	1,2												
Programmeerimiskeeled	4,74	1,5	5,26	1,58	4,26	1,6												
Tarkvaratehnika	5,09	1,36	4,5	1,38	5,12	1,25	5,12	1,39	5,15	1,33	5,26	1,56	4,79	1,41	4,94	1,5		
Tarkvaraprojekt	4,93	1,65	4,97	1,43	5,46	1,32	4,83	1,51	4,72	1,69	4,66	1,74	5,52	1,18				
Veebirakenduste loomine	4,73	1,62	5,07	1,46	4,93	1,39	4,69	1,54	4,2	1,42	3,93	1,57	3,5	1,57	3,67	1,54	4,13	1,53
Kasutajaliideste kavandamine	4,93	1,7	5,07	1,74	5,14	1,67												
Tarkvara testimine	6	1,14	5,53	1,43	6,07	1,05	5,7	1,29	5,63	1,19								

Tabel 9. Informaatika 2. aasta tudengite hinnang õpiväljundite saavutamise kohta.

Õppeained	ÕV1	ÕV2	ÕV3	ÕV4	ÕV5	ÕV6	ÕV7	ÕV8	ÕV9
Programmeerimine	0,91729	0,90602	0,87218	0,87218	0,78571				
Objektorienteeritud programmeerimine	0,87594	0,8797	0,79323	0,80451	0,81955	0,81203			
Algoritmid ja andmestruktuurid	0,77068	0,78571	0,77068						
Tarkvaratehnika	0,76692	0,71429	0,73308	0,71429	0,7782	0,70677	0,71053	0,7594	
Veebirakenduste loomine	0,57895	0,6391	0,57519	0,54511	0,55639	0,55639	0,56015	0,56015	0,53759
Programmeerimisharjutused	0,8609								
Tarkvara testimine	0,7619	0,71429	0,75	0,68571	0,68571				

Tabelitest 9 ja 10 näeme, et üldpildis on tudengid enamiku õpiväljundeid saavutanud. Oma õpiväljundite saavutamist hindasid üliõpilased kõige kõrgemalt aines „Programmeerimine“, samuti on selle aine puhul standardhälve kõige väiksem. Veel on kõrgelt hinnatud ainet „Objektorienteeritud programmeerimine“, mille puhul on mitmed üliõpilased toonud välja, et nende jaoks oli väga kasulik edasijõudnute rühm ning leiti, et neid võiks olla mitu. Kõige madalamalt on aga hinnatud ainet „Veebirakenduste loomine“. Tabelitest 7 ja 8 on näha, et standardhälve on siin üks suuremaid. Põhjuseks võib olla asjaolu, et küsitluses olid selle aine õpiväljundite asemel aine teemad. Antud aine kohta on küsitlusele vastanud tudengid andnud kõige rohkem kommentaare. Toodi välja, et loengud ja praktikumid ei läinud väga hästi kokku ning lisaks leiti, et korraga oli liiga palju informatsiooni ja tööd, mida kõike ei suutnud korraga läbi töötada.

Tabel 10. Informaatika 3. aasta tudengite hinnang õpiväljundite saavutamise kohta.

Oppeained	ÕV1	ÕV2	ÕV3	ÕV4	ÕV5	ÕV6	ÕV7	ÕV8	ÕV9
Programmeerimine	0,899159664	0,8613445	0,84454	0,86134	0,81933				
Objektorienteeritud programmeerimine	0,731092437	0,7857143	0,67647	0,69328	0,73529	0,78151			
Algoritmid ja andmestruktuurid	0,663865546	0,7226891	0,66807						
Programmeerimiskeeled	0,676470588	0,7521008	0,60924						
Tarkvaratehnika	0,726890756	0,6428571	0,73109	0,73109	0,73529	0,7521	0,68487	0,70588	
Tarkvaraprojekt	0,704433498	0,7093596	0,78061	0,69048	0,67488	0,66502	0,78818		
Veebirakenduste loomine	0,676190476	0,7238095	0,70443	0,66995	0,6	0,5619	0,5	0,52381	0,59048
Kasutajaliideste kavandamine	0,704081633	0,7244898	0,73469						
Tarkvara testimine	0,857142857	0,7904762	0,86667	0,81429	0,80476				

Tabelitest 8 ja 9 on võimalik näha, et suuremas osas hindasid tudengid oma õpiväljundite saavutamisest küllaltki kõrgelt, millest võib järeldada, et enamuse ainete puhul on seatud õpiväljundid olnud täpselt kirja pandud ning valitud õpimeetodid on olnud edukad. Kõige paremini hinnati ainet „Programmeerimine“, mis on ka väga oluline, kuna antud aine on aluseks kõikidele teistele programmeerimisega seotud ainetele, mistõttu on vajalik, et üliõpilased saaksid kindlasti selle aine õpiväljundid korralikult selgeks, et neil ei tekiks edaspidistes ainetes raskusi. Ülejäänud ainete tulemused on kõik väga sarnased ning suuri erinevusi nende puhul pole märgata.

4.3 Ainete kasulikkus praegusel töökohal ja tulevikus

Ainete kasulikkust tulevikus pidid hindama nii 2. aasta tudengid kui ka 3. aasta tudengid. Lisaks tuli 3. aasta üliõpilastel, kes töötavad erialasel töökohal, hinnata ka seda, kui palju on neil ainetest kasu praegusel töökohal. Teise ja kolmanda aasta üliõpilaste vastuste keskmised ja standardhälbed on esitatud vastavalt tabelis 11 ja 12. Tabelitest 11 ja 12 on näha, et suuremad standardhälbed 2. aasta üliõpilaste puhul on ainetes „Veebirakenduste loomine“ ja „Keeletehnoloogia“ ning 3. aasta puhul „Programmeerimine“ ja „Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse“. Tulemuste illustreerimiseks koostati tabelid 13 ja 14, mis tehti samadel alustel nagu tabelid 9 ja 10. Tabelitest 13 ja 14 on näha, et 2. aasta tudengid leiavad, et tulevikus on neil eeskätt kasu kõige rohkem programmeerimisega seonduvatest ainetest, kuid ka teisi aineid peetakse vajalikeks. Lisaks tabelis olevatele ainetele arvavad tudengid, et tulevikus võib neil kasu olla ka ainetest „Koostöövahendid tarkvaraarenduses“, „Interaktiivsete eeskomponentide loomine“, „Automaadid, keeled ja translaatorid“, „Arvutigraafika“, „Mobiilirakenduste loomine“, „Programmeerimismustrid videomängude loomises“, „Arvutimängude loomine ja disain“, „Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika“, „Matemaatiliste tekstide küljendamine“, „Sissejuhatus andmeteandusesse“, „Veebilehtede loomine“, „Multimeedia“.

Tabel 11. Keskmine ja standardhälve 2. aasta tudengite hinnang ainete kasulikkusele tulevikus.

Õppeained	K	SH
Algoritmid ja andmestruktuurid	5,76	1,28261
Andmebaasid	5,76316	1,44136
Andmeturve	5,65	1,22582
Arvuti arhitektuur ja riistvara I	3,28947	1,43146
Diskreetne matemaatika I	3,94737	1,64312
Inimese ja arvuti interaktsioon	4	1,69031
Keeletehnoloogia	4,46154	2,0636
Kõrgem matemaatika I (Mat analüüs I)	3,94737	1,46946
Matemaatiline maailmapilt (Disk. mat elemendid)	4	1,62747
Objektorienteeritud programmeerimine	6,42105	1,13021
Operatsioonisüsteemid	5	1,43925
Programmeerimine	5,86842	1,72691
Programmeerimine keeles C++	4,6	1,42984
Programmeerimisharjutused (Java harjutused)	5,18421	1,48607
Tarkvara testimine	5,19048	1,43593
Tarkvaratehnika	5,18421	1,75307
Tehisintellekt I	5,81818	1,4013
Veebirakenduste loomine	5,13158	1,94757

Tabel 12. Keskmine ja standardhälve 3. aasta tudengite hinnang ainete kasulikkusele tulevikus.

Õppeained	K	SH
Algoritmid ja andmestruktuurid	5,35714	1,86495
Andmebaasid	5,69231	1,70219
Andmeturve	5,21429	1,84718
Arvutiriistvara ja arhitektuur I	3,53846	1,8081
Automaadid, keeled ja translaatorid	3,78571	1,84718
Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses	1,92857	0,91687
Erialane inglise keel	4,64286	1,64584
Füüsika ja tehnika	2,28571	1,68379
Graafid ja mat. loogika (Sissejuh. mat. loogikasse)	3,64286	1,54955
Infotehnoloogia sotsiaalsed aspektid	2,5	0,70711
Kasutajaliideste kavandamine	4	2,14476
Keeletehnoloogia	3,07143	1,63915
Kõrgem matemaatika I (Mat analüüs I)	2,92857	1,20667
Kõrgem matemaatika II	2,92308	1,32045
Matemaatiline maailmapilt (Disk. mat elemendid)	3,21429	1,57766
Objektorienteeritud programmeerimine	6	1,4676
Operatsioonisüsteemid	5,28571	1,72888
Programmeerimine	5,71429	2,26779
Programmeerimiskeeled	3,71429	1,68379
Sissejuhatus majandusteooriasse (IT ettevõtja ba)	3,07143	1,85904
Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse	3	2,64575
Tarkvara testimine	5,38462	1,66024
Tarkvaraprojekt	5,75	2,00567
Tarkvaratehnika	4,85714	2,0327
Tehisintellekt I	3,21429	1,52812
Tõeenäosusteooria ja statistika	3,21429	1,71772
Veebirakenduste loomine	5,07692	1,89128

Tabelitest 13 ja 14 näeme, et 3. aasta üliõpilaste arvates ei ole neil enamuse ainetest praegusel töökohal väga palju kasu olnud. Nagu arvata ka võis, siis kõige rohkem on neil hetkel vaja läinud programmeerimisega seotud aineid. Lisaks sellele leiavad tudengid, et üsna kasulik on neile hetkel olnud ka aine „Erialane inglise keel“. Kui võrrelda ainete kasulikkust praegusel töökohal ning tulevikus, siis on tabelist näha, et kõikide ainete kasulikkus tõusis

märgatavalt, kuid ainete vahelised vahed on jäänud enam vähem samaks. Peale selle on väga üllatav näha, et tudengid on hinnanud aineid „Tehisintellekt“ ja „Keeletehnoloogia“ väga madalalt, kuigi just nendes ainetes õpitud teadmistest võiks tulevikus olla palju kasu.

Lisaks nendele ainetele leiavad tudengid, et veel on neil kasu olnud ainetest „Veebilehtede loomine“, „Arvutigraafika projekt“, „Sissejuhatus arvutuslikku neuroteadusesse“, „Programmeerimine keeles C++“, „Mobiilirakenduste loomine“, „Koostöövahendid tarkvaraarenduses“.

Tabel 13. Teise aasta tudengite arvamus ainete kasulikkusest tulevikus.

Õppeained	Tulevikus
Diskreetne matemaatika I	0,563909774
Programmeerimine	0,838345865
Algoritmid ja andmestruktuurid	0,823308271
Objektorienteeritud programmeerimine	0,917293233
Matemaatiline maailmapilt (Disk. mat elemendid)	0,571428571
Kõrgem matemaatika I (Mat analüüs I)	0,563909774
Tarkvaratehnika	0,740601504
Programmeerimisharjutused (Java harjutused)	0,740601504
Andmebaasid	0,823308271
Veebirakenduste loomine	0,733082707
Arvuti arhitektuur ja riistvara I	0,469924812
Programmeerimine keeles C++	0,657142857
Keeletehnoloogia	0,637362637
Inimese ja arvuti interaktsioon	0,571428571
Tehisintellekt I	0,831168831
Tarkvara testimine	0,741496599
Operatsioonüsteemid	0,714285714
Andmeturve	0,807142857

Tabel 14. Kolmanda aasta tudengite arvamus ainete kasulikkusest praegusel töökohal ja tulevikus.

Õppeained	Praegusel töökohal	Tulevikus
Automaadid, keeled ja translaatorid	0,5	0,540816
Graafid ja mat. loogika (Sissejuh. mat. loogikasse)	0,469387755	0,520408
Programmeerimine	0,795918367	0,816327
Algoritmid ja andmestruktuurid	0,663265306	0,765306
Objektorienteeritud programmeerimine	0,806122449	0,857143
Programmeerimiskeeled	0,418367347	0,530612
Matemaatiline maailmapilt (Disk. mat elemendid)	0,428571429	0,459184
Kõrgem matemaatika I (Mat analüüs I)	0,357142857	0,418367
Töenäosusteooria ja statistika	0,397959184	0,459184
Füüsika ja tehnika	0,285714286	0,326531
Sissejuhatus majandusteooriasse (IT ettevõtja baaskursus)	0,285714286	0,438776
Erialane inglise keel	0,571428571	0,663265
Tarkvaratehnika	0,673469388	0,693878
Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses	0,255102041	0,27551
Keeletehnoloogia	0,265306122	0,438776
Infotehnoloogia sotsiaalsed aspektid	0,25	0,357143
Veebirakenduste loomine	0,615384615	0,725275
Kõrgem matemaatika II	0,316326531	0,417582
Tehisintellekt I	0,306122449	0,459184
Kasutajaliideste kavandamine	0,404761905	0,571429
Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse	0,357142857	0,428571
Tarkvara testimine	0,648351648	0,769231
Tarkvaraprojekt	0,692307692	0,821429
Andmebaasid	0,714285714	0,813187
Arvuti riistvara ja arhitektuur I	0,373626374	0,505495
Operatsioonüsteemid	0,642857143	0,755102
Andmeturve	0,602040816	0,744898

4.4 2. aasta ja 3. aasta tudengite hinnangute võrdlus

Joonisel 8 on võrreldud aineid, mille kasulikkust on hinnanud nii teise kui ka kolmanda aasta üliõpilased. Võrreldes teist ja kolmandat kursust on näha, et tulemused on väga

sarnased, vaid üksikute ainete puhul on näha lahkavumusi ainete kasulikkusest. Suuremad erinevused on masinõppe ainete puhul nagu „Keeletehnoloogia“ ja „Tehisintellekt I“, kus 2. aasta tudengid peavad nende ainete kasulikkust tulevikus palju olulisemaks. Lisaks sellele hindavad 2. aasta tudengid ka üleüldiselt enamus ainete kasulikkust pisut kõrgemalt.

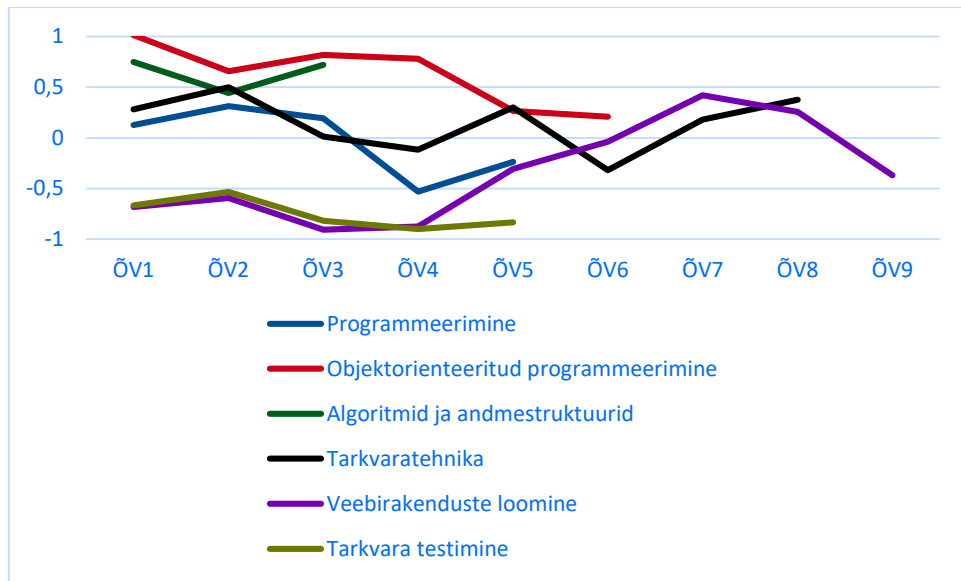


Joonis 8. Teise ja kolmanda aasta üliõpilaste poolt antud hinnangute võrdlus ainete kasulikkusele.

Õpiväljundite hindamise võrdlus

Õpiväljundite hinnangute võrdlemiseks teise ja kolmanda aasta tudengite vahel koostati joonis 9, kus võrreldi aineid, mille kohta olid vastanud mõlema aasta tudengid. Joonisel kuvatud tulemused on saadi, kui lahutati 2.aasta tulemustest 3. aasta tulemused, mille jaoks kasutati andmeid tabelitest 7 ja 8. Seega nullist suurem tulemus näitab, et 2. aasta tudengid on hinnanud vastava õpiväljundi saavutamist kõrgemalt kui 3. aasta tudengid.

Jooniselt 9 on näha, et enamus ainete puhul on 2. aasta tudengid hinnanud oma õpiväljundite saavutamist pisut kõrgemalt, vaid „Tarkvara testimise“ kõiki õpiväljundeid on 3. aasta tudengid hinnanud kõrgemalt ning suuremas osas veebirakenduste loomise õpiväljundeid. Ülejäänud ainete puhul on 2. aasta tudengid hinnanud kõrgemalt peaaegu kõiki õpiväljundeid.



Joonis 9. Teise ja kolmanda aasta tudengite õpiväljundite hindamise vahe.

Kokkuvõte

Antud bakalaureusetöö eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas informaatika bakalaureuse õppekavas toimub õppekava õpiväljundite saavutamine. Lisaks sellele saadi teada, kuidas hindavad 2. ja 3. aasta üliõpilased programmeerimisega seotud ainete õpiväljundite saavutamist ning kui kasulikuks peavad nad õppeaineid tuleviku perspektiivis. Selle jaoks koostati kvantitatiivsed küsitlused.

Küsitlustes pidid tudengid andma valitud õppeainete kohta, mis olid rohkem erialaselt seotud, hinnangu oma õpiväljundite saavutamise kohta. Sealt selgus, et tudengid hindasid oma saavutusi küllaltki kõrgelt ning vaid üksikute ainete puhul oli tulemused pisut madalam. Samuti selgus, et nii 2. kui ka 3. aasta tudengid hindavad oma õpiväljundite saavutamist väga sarnaselt, kuid valdavalt hindasid 2. aasta tudengid pisut kõrgemalt oma tulemusi.

Õppekavas olevate õppeainete kasulikkuse hinnangute tulemused olid õppeainete lõikes kõrged. Valdavalt leiti, et väga palju kasu võiks tulevikus olla rohkem erialaga seotud ainetest, mis keskenduvad rohkem programmeerimisele ning vähem kasu matemaatikaga seotud ainetest ja üldteadmistele keskenduvatest ainetest.

Õppekava õpiväljunditest esimesed kolm väljundit on õppeainete õpiväljundite poolt väga hästi kaetud, kuid kehvem seis on viimase kolme väljundiga, mida küllaltki vähesed ained aitavad saavutada. Lisaks tooks välja seda, et osade ainete õpiväljundites pole välja toodud meeskonnatööd, kuigi nende õppeainete puhul tuleb peaaegu kõiki koduseid ülesandeid lahendada meeskonnaga. Õppekava õpiväljundeid ning õppeainete õpiväljundeid uurides selgus, et õppekava kõikidele õpiväljunditele oli olemas vastav õppeaine õpiväljund, mis aitas seda saavutada, kuid õppekava kolme viimase õpiväljundi puhul oli neid õpiväljundeid üsna vähe.

Kasutatud kirjandus

- [1] Tremblay K.; Lalancette D.; Roseveare D. Assessment of higher education learning outcomes. <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/AHELOFSReportVolume1.pdf> (06.05.2019)
- [2] Dodridge M. Learning outcomes and their assessment in higher education. *Engineering science and education journal*, 1999, pp. 161-168
- [3] Soh S. S.; Tan K. H.; Yeap K. H.; Yap V. V.; Yong Y.T. Measuring Learning Outcomes of Bachelor Degree Program in Outcome-Based Education. *2nd International Congress on Engineering Education*, 2010, pp. 176 - 179
- [4] Guidance on Writing Learning Outcomes (Newcastle University) <https://www.ncl.ac.uk/ltds/assets/documents/res-writinglearningoutcomes.pdf> (08.05.2019)
- [5] Blanchard K.; Johnson S. Characteristics of Good Learning Outcomes. <https://teaching.utoronto.ca/teaching-support/course-design/developing-learning-outcomes/characteristics-of-good-learning-outcomes/> (07.05.2019)
- [6] Wong G.K.W.; H. Y. Cheung H.Y. Evaluation of Outcome-Based Approach in Computer Science Education at Sub-degree Level.(ajakiri - 978-1-61284-486-2/111\$26.00), 2011, pp. 142-146
- [7] Dai H-N.; Wei W.; Wang H.; Wong T-L. Impact of Outcome-Based Education on Software Engineering Teaching: a Case Study. *International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering*, 2017, pp. 261-264
- [8] HITSA. Tööandjate rahulolu IKT õppekavade lõpetanutega. 2018
- [9] Preville P. Bloom's Taxonomy: A History and Why It's Important. <https://tophat.com/blog/blooms-taxonomy-history-important/> (02.05.2019)
- [10] Tangworakitthaworn P.; Gilbert L.; Wills G.B. Designing and Diagraming an Intended Learning Outcome Structure: A Case Study from the Instructors' Perspective. *IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 2013, 189-193

Lisad

Lisa 1. Küsitlus

Sinisega märgitud küsimused olid esitatud ainult 2. aasta tudengitele ning rohelisega märgitud 3. aasta tudengitele.

Kas enne informaatikat õppima asumist olete õppinud ka midagi muud?(Jah/Ei)

Kui vastasite eelmisele küsimusele jaatavalt, siis mida olete varem õppinud?

Kas töötasite juba enne õppimise alustamist erialasel töökohal? (Jah/Ei)

Kui vastasite eelmisele küsimusele jaatavalt, siis kellena Te töötasite?

Kas töötate hetkel erialasel töökohal? (Jah/Ei)

ÕPPIMINE VS TÖÖTAMINE

Kui suure koormusega Te töötate?

Kellena töötate?(Testija/Arendaja/Analüütik/muu)

Mitmendast semestrist alates Te töötate?(1-6)

Kas töötamine on vormistatud praktikaks?(Jah(6 EAP)/Jah(12 EAP)/Ei)

Kas õpitulemused oleksid paremad, kui Te ei töötaks?(Jah/Ei/Võib olla)

Kas Teie tööandja toetab õppimist? (Võimalus paindlikuks graafikuks, vabad päevad jne)
Skaalal 1-7 1 – Ei toeta üldse 7 – Toetab kõigega

Palun hinnake, kui palju kasu on Teil praegusel töökohal olnud alljärgnevatest ainetest.

Skaalal 1-7. 1 – Ei ole üldse kasu 7 – Väga palju kasu

Automaadid, keeled ja translaatorid

Graafid ja mat. loogika (Sissejuh. mat. loogikasse)

Programmeerimine

Algoritmid ja andmestruktuurid

Objektorienteeritud programmeerimine

Programmeerimiskeeled

Matemaatiline maailmapilt (Disk. mat elemendid)

Kõrgem matemaatika I (Mat analüüs I)

Tõenäosusteooria ja statistika

Füüsika ja tehnika

Sissejuhatus majandusteooriasse (IT ettevõtja baaskursus)
Erialane inglise keel
Tarkvaratehnika
Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses
Keeletehnoloogia
Infotehnoloogia sotsiaalsed aspektid
Veebirakenduste loomine
Kõrgem matemaatika II
Tehisintellekt I
Kasutajaliideste kavandamine
Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse
Tarkvara testimine
Tarkvaraprojekt
Andmebaasid
Arvutiriistvara ja arhitektuur I
Operatsioonisüsteemid
Andmeturve

Palun hinnake kui palju kasu võiks teil olla tulevikus järgnevatest ainetest.

Skaalal 1-7. 1 – Ei ole üldse kasu 7 – Väga palju kasu

Automaadid, keeled ja translaatorid
Graafid ja mat. loogika (Sissejuh. mat. loogikasse)
Programmeerimiskeeled
Tõenäosusteooria ja statistika
Füüsika ja tehnika
Sissejuhatus majandusteooriasse (IT ettevõtja baaskursus)
Erialane inglise keel
Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses
Infotehnoloogia sotsiaalsed aspektid
Veebirakenduste loomine
Kõrgem matemaatika II
Kasutajaliideste kavandamine

Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse

Tarkvaraprojekt

Diskreetne matemaatika I

Programmeerimisharjutused (Java harjutused)

Programmeerimine keeles C++

Süsteemihaldus

Inimese ja arvuti interaktsioon

Programmeerimine

Algoritmid ja andmestruktuurid

Objektorienteeritud programmeerimine

Matemaatiline maailmapilt (Disk. mat elemendid)

Kõrgem matemaatika I (Mat analüüs I)

Tarkvaratehnika

Andmebaasid

Veebirakenduste loomine

Arvuti arhitektuur ja riistvara I

Keeletehnoloogia

Tehisintellekt I

Tarkvara testimine

Operatsioonisüsteemid

Andmeturve

Millistest ainetest võiks teil veel kasu olla?(valikained,vabaained)

Õpiväljundite saavutamine aines ...

Tuleb hinnata kõiki antud aine õpiväljundeid skaalal 1-7

1 – Ei saavutanud 7 – Saavutasin

Soovi korral palun tooge välja kursuse parim (halvim) aspekt

Ained, mille kohta küsiti õpiväljundite saavutamist:

Programmeerimine

Objektorienteeritud programmeerimine

Algoritmid ja andmestruktuurid

Tarkvaratehnika

Veebirakenduste loomine

Tarkvara testimine

Programmeerimisharjutused

Programmeerimiskeeled

Tarkvaraprojekt

Kasutajaliideste loomine

Lisa 2. Informaatika bakalaureuseõppe õppekava õppeainete õpiväljundid

Kõrgem matemaatika I

Selle kursuse läbinud üliõpilane:

ÕV1	Teab maatriksi, pöördmaatriksi mõistet ja oskab teostada tehteid maatriksitega ning leida pööрмаatriksit. Oskab arvutada n -ndat järku determinanti, teab
ÕV2	Oskab lahendada lineaarseid võrrandisüsteeme. Teab Gaussi meetodit.
ÕV3	Teab funktsiooni mõistet, funktsioonide liigitust. Oskab ära tunda põhiliste elementaarfunktsioonide graafikuid.
ÕV4	Oskab arvutada piirväärtust ja teab piirväärtuse põhiomadusi. Teab pideva funktsiooni mõistet.
ÕV5	Teab tuletise ja diferentsiaali mõisteid; teab tuletise põhilisi omadusi ja oskab neid leida; teab tuletise ja diferentsiaali tähtsamaid rakendusi;
ÕV6	Teab L'Hospitali reeglit ja oskab seda rakendada;
ÕV7	Oskab uurida funktsiooni ja teab, mis on kasvavad/kahanevad, kumerad/nõgusad funktsioonid;
ÕV8	Teab algfunktsiooni mõistet ja oskab leida määramata integraali lihtsamal juhul;
ÕV9	Oskab lahendada I järku lineaarseid diferentsiaalvõrrandeid.
ÕV10	Teab, mis on Riemanni summa ja määratud integraal ning oskab neid arvutada.
ÕV11	Tunneb määratud integraali rakendusi.
ÕV12	Teab päratu integraali mõistet ja oskab neid leida.
ÕV13	Oskab leida ruumivektorite skalaarkorrutist, vektorkorrutist, segakorrutist ning teab nende rakendusi.
ÕV14	Oskab koostada sirgete ja tasandite võrrandeid ruumis ning leida nende vastastikust asendit.
ÕV15	Teab, mis on kompleksarv, selle algebraline, geomeetriline, trigonomeetriline kuju, oskab teostada tehteid kompleksarvudega, teab Euleri valemit.

Kõrgem matemaatika II

Selle kursuse läbinud üliõpilane:

ÕV1	Oskab defineerida vektorruumi ja vektorite lineaarset sõltuvust.
ÕV2	Oskab defineerida ja leida osatuletisi ja täisdiferentsiaali mitme muutuja funktsioonile.
ÕV3	Oskab leida kahe- ja kolmekordseid integraale.
ÕV4	Oskab leida funktsiooni ekstreemumeid, tunneb Lagrange'i meetodit.
ÕV5	Teab hariliku diferentsiaalvõrrandi mõistet, oskab lahendada eralduvate muutujatega võrrandit, homogeenset võrrandit, lineaarset esimest ja teist järku
ÕV6	Tunneb osatuletistega diferentsiaalvõrrandeid, oskab lahendada neist lihtsamaid.

Matemaatiline maailmapilt

Peale kursuse läbimist üliõpilane

ÕV1	tunneb põhilisi lausearvutuse, hulgateooria ja arvuteooria mõisteid.
ÕV2	oskab neid kasutada lihtsamate ülesannete lahendamisel.
ÕV3	on ette valmistatud nende mõistete kasutamiseks teistes õppeainetes.
ÕV4	oskab seostada lausearvutuse tehteid loomuliku keele lausetega.
ÕV5	on tutvunud erinevate tõestusmeetoditega.
ÕV6	tunneb põhilisi funktsioonide ja seostega seotud mõisteid ja oskab neid kasutada ülesannete lahendamisel.
ÕV7	tunneb hulkade võimsusega seotud mõisteid, oskab määrata lihtsamate hulkade võimsuseid.

Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika

Õppeaine edukal läbimisel üliõpilane:

ÕV1	omandab oskused juhusliku sündmuse toimumise tõenäosuse hindamiseks;
ÕV2	omandab põhimõisted juhusliku suuruse käitumise tõenäosuslikuks iseloomustamiseks;
ÕV3	tunneb enam kasutatust leidnud jaotusi (binoomjaotus, Poissoni jaotus, normaaljaotus, Studenti jaotus) ning oskab neid kasutada praktiliste probleemide
ÕV4	omandab põhitõed üldkogumi karakteristikute statistilisteks hinnangute leidmiseks valimi põhjal;
ÕV5	oskab leida üldkogumi põhiliste karakteristikute vahemikhinnanguid;
ÕV6	oskab püstitada hüpoteese üldkogumi mitmesuguste karakteristikute kohta ning kontrollida püstitatud hüpoteese;
ÕV7	mõistab kursuses läbitud meetodite olemust ning oskab neid kohandada erialaprobleemide lahendamiseks.

Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses

ÕV1	Üliõpilane oskab koostada kõikidele õigekirjanormidele vastavat teksti ja oskab teksti vajadusel parandada;
ÕV2	on teadlik oskuskeele ja üldkeele erinevustest;
ÕV3	oskab kasutada tähtsamaid keelehooldellikaid.

Sissejuhatus erialasse

Tudeng

ÕV1	oskab kirjeldada erinevaid informaatikaga seotud ameteid, nende täitjate tööülesandeid ja nende tähtsust ühiskonnale
ÕV2	suudab põhjendada selle ja muude informaatikaga seotud ainete õppimise vajalikkust iseenda jaoks
ÕV3	suudab välja tuua põhilisi sündmuseid informaatika ajaloos ja seletada nende tähtsust
ÕV4	oskab anda ülevaate arvutiteaduse eri valdkondadest ja nende põhilistest probleemidest või mõnest huvitavamast aspektist

Algoritmid ja andmestruktuurid

Kursuse läbinud tudeng:

ÕV1	saab aru algoritmi keerukuse mõistest, oskab algoritmi keerukust empiirilisel ja lihtsamatel juhtudel ka analüütiliselt hinnata ning võrrelda algoritmide töökiirust keerukushinnangute alusel;
ÕV2	tunneb põhilisi andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme, nende kasutustingimusi ja eesmärke ning saab aru nende algoritmide tööpõhimõttest;
ÕV3	oskab neid andmestruktuure ja algoritme arvutis realiseerida, kasutada ning eesmärgist lähtuvalt sobivamaid andmestruktuure ja algoritme praktikas eelistada.

Objektorienteeritud programmeerimine

Kursuse läbinud üliõpilane:

ÕV1	on võimeline selgitama objekt-orienteeritud paradigma põhimõisteid (kapseldus, abstraktsioon, pärimine, polümorfism, üledefineerimine, ülekate) ning analüüsima
ÕV2	on võimeline kirjeldama erinevaid andmestruktuure (massiiv, ahel, magasin, järjekord, paistabel) ja nende kasutusviise;
ÕV3	oskab selgitada rakendusteede väärtust ja olemust ning leida nendest vajalikku informatsiooni;
ÕV4	oskab selgitada sündmuspõhise programmeerimise eripära ja erindite käitlemist ning tuua näiteid nende kasutamisest;

ÕV5	oskab ühes objekt-orienteeritud programmeerimiskeeles kasutades integreeritud programmeerimiskeskonda koostada, testida ja siluda programme, rakendades
ÕV6	oskab kirjeldada isikliku kogemuse põhjal rühmaprojekti keskseid elemente.

Programmeerimine

Kursuse läbinud üliõpilane:

ÕV1	oskab kasutada põhilisi programmeerimiskonstruktsioone: muutuja, avaldis, omistuslause, tingimuslause, tsükel, alamprogramm, rekursioon, andmevahetus kasutaja ja failidega;
ÕV2	tunneb põhilisi andmetüüpe ja -struktuure (täis- ja ujukomarvud, tõeväärtused, sõned, järjendid) ning oskab kasutada vastavaid standardoperatsioone;
ÕV3	oskab analüüsida ja üksikasjalikult selgitada programmi töö käiku ning programmi modifitseerida ja laiendada;
ÕV4	oskab luua lihtsamale ülesandele vastava algoritmi, koostada ja korrektselt vormistada lahendusprogrammi ning seda siluda ja testida.

Programmeerimiskeeled

ÕV1	Tudeng omandab ülevaatlilikud teadmised erinevatest programmeerimise paradigmatelt.
ÕV2	Tudeng oskab, peale aine läbimist, lahendada lihtsaid programmeerimise ülesandeid funktsionaalse programmeerimise abil.
ÕV3	saab aru ja oskab kasutada kõrgemat järku polümorfseid funktsioone.
ÕV4	Tudeng oskab mitme-paradigma keeles kasutada koos funktsionaalse, imperatiivse ja objekt-orienteeritud paradigma tehnikaid.

Andmebaasid

Selle kursuse lõpetanu:

ÕV1	oskab kirjeldada andmebaase SQL-keeles;
ÕV2	oskab koostada päringuid andmebaasidele kasutades SQL keelt;
ÕV3	suudab ehitada tuntud valdkonna andmemudelit, kasutades E-R või UML
ÕV4	koostab päringuid nii relatsioonialgebras, relatsiooniarvutuses kui SQL-s.
ÕV5	kasutab relatsioonilise mudeli teooriat andmebaasi mudeli kitsenduste
ÕV6	normaliseerib vajadusel andmebaasiskeeme kasutades funktsionaalsete
ÕV7	koostab erinevaid vaateid antud andmebaasile.
ÕV8	võrdleb Objekt-Oirenteeritud ja relatsioonilist andmemudelit.
ÕV9	kirjeldama samme, mis on vaja ette võtta selleks, et operatiivandmete baasist ja tema arhiivi(de)st saaks andmebaasiks sobiv andmekogum.

Andmeturve

ÕV1	Omandatakse selge arusaam andmeturbe eesmärkidest ja vajadusest, ohtudest ja riskianalüüsist.
ÕV2	Omandatakse teadmised autentimisest, turvamudelitest, võrguturbest, krüptograafia rakendamisest, pahavarast, turvalisest programmeerimisest ning andmeturvet puudutavast seadusandlusest.
ÕV3	Omandatakse praktilised kogemused võrguturbest ning andmeturbe teemal eneseväljendamisest.

Arvuti arhitektuur ja riistvara I

Kursuse positiivsele hindele läbinud üliõpilane:

ÕV1	Tunneb personaalarvuti põhilisi komponente;
ÕV2	Oskab internetist arvutialast infot leida ja hinnata selle adekvaatsust;
ÕV3	Omab elementaarseid teadmisi arvuti koostamisest;
ÕV4	Oskab valida arvutile hinna-kvaliteedi suhtes optimaalseid komponente ja lisaseadmeid;
ÕV5	Omab ettekujutust masinkoodi käskudest;
ÕV6	Oskab joonistada lihtsamate arvutikomponentide loogikaskeeme;
ÕV7	Teab katkestuste ja otsemälupöördumiste olemust;
ÕV8	Teeb vahet sünkroonsel ja asünkroonsel andmeedastusel;
ÕV9	Teab vahe- ja virtuaalmälu tööpõhimõtet;
ÕV10	Oskab protsessori põhimõtteskeemi abil kirjeldada protsessori tööd;
ÕV11	Tunneb toru (pipeline) tööpõhimõtet.

Operatsioonisüsteemid

ÕV1	Saab aru, missugustest kihtidest ja komponentidest operatsioonisüsteem koosneb ning kuidas toimub suhtlus erinevate osade vahel ning füüsilise ja
ÕV2	Mõistab paralleeltöötlust - protsesse, lõimi, mitmeprotsessorisüsteeme, sünkroniseerimist ja planeerimist.
ÕV3	Saab aru salvestussüsteemidest ja failisüsteemidest - mis on nende ülesanded, liidesed ja algoritmid; on ise hallanud salvestussüsteeme ja failisüsteeme.
ÕV4	Saab aru mäluhaldusest ja virtuaalmälust.
ÕV5	Saab aru arvutivõrkude kihtidest ja TCP/IP protokollidest.
ÕV6	On paigaldanud ja hallanud Windows- ja Unix tüüpi operatsioonisüsteeme.
ÕV7	On kasutanud skriptimist operatsioonisüsteemi tasemel objektide juhtimise automatiseerimiseks.

Automaadid, keeled ja translaatorid

Kursuse läbinu omandab:

ÕV1	ülevaate translaatori erinevate osade ülesannetest ning nende realiseerimismeetodidest.
ÕV2	oskuse kirjeldada keele lekseeme regulaaravaldistega ja konstrueerida regulaaravaldisele vastava lõpliku automaadi.
ÕV3	oskuse spetsifitseerida keele süntaksit kontekstivabade grammatikate abil.
ÕV4	praktilise kogemuse lihtsa programmeerimiskeele translaatori realiseerimisel.

Keeletehnoloogia

Kursuse läbinu saab teada

ÕV1	kuidas töötavad sellised rakendused nagu Google Translate, Siri, XX ja YY.
ÕV2	miks selliste lahenduste vastu tunnevad huvi mitmed ettevõtet ja asutused üle maailma.
ÕV3	kuidas luua oma rakendused mis sarnaseid asju teevad.

Tehisintellekt I

Kursuse põhiteemad on:

ÕV1	masinõpe
ÕV2	pilditöötlus, kõnetöötlus, loomuliku keele (teksti) töötlus
ÕV3	robotite ja agentide käitumise modelleerimine
ÕV4	mängude strateegia

Tarkvaratehnika

Tingimata saavutatavad miinimumteadmised ja oskused:

ÕV1	tarkvaratehnika paradigmad;
ÕV2	süsteemianalüüs;
ÕV3	nõuete analüüs;
ÕV4	kavandamine;
ÕV5	realiseerimine;
ÕV6	testimine;
ÕV7	hooldus;
ÕV8	tarkvaraprojekti juhtimine
ÕV9	tarkvaraprotsessi vähemalt ühe arendusmetoodika ja vahenditekomplekti valdamine.

Tarkvaraprojekt

Aine läbinud üliõpilane valdab järgmist:

ÕV1	Tarkvaraprojekti juhtimine
ÕV2	Tarkvaraanalüüs ja -projekteerimine
ÕV3	Realiseerimine
ÕV4	Testimine sh automaatne testimine
ÕV5	Versioonihaldus
ÕV6	Pidev integreerimine
ÕV7	Meeskonnas suhtlemise oskused

Veebirakenduste loomine

Kursuse läbinud üliõpilane

ÕV1	tunneb mitmekihiliste veebiinfosüsteemide ehitust ja omab ettekujutust, kuidas teostada taoliste süsteemide esitluskihti, selleks omavahel sobivalt kombineerides kliendi- ja serveripoolseid vahendeid.
ÕV2	on võimeline looma veebirakendusi moodsaid meetodeid ja tehnoloogiat kasutades.
ÕV3	on omandanud jätkusuutlike ning kasutajakesksete veebirakenduste loomise põhimõtted.

Tarkvara testimine

Kursuse edukal läbimisel on üliõpilane võimeline demonstreerima oma teadmisi järgmistes valdkondades:

ÕV1	testimise roll tarkvaraarenduses
ÕV2	testimise planeerimine ja dokumentatsioon
ÕV3	testimise tehnika erinevad tüübid
ÕV4	staatiline testimine ja vigade hindamine
ÕV5	automatiseeritud GUI testimine

Programmeerimisharjutused

ÕV1	Aine läbinud õppija suudab iseseisvalt lõpuni lahendada keskmise raskusega Java ülesandeid
-----	--

Praktika informaatikas

Aine edukas läbija suudab töötada infotehnoloogia (IT) suunitlusega ettevõttes. Ta on:

ÕV1	katsetanud igapäevase tööruutiini taluvust;
ÕV2	õppinud tundma IT ettevõttes töötamise eripära;
ÕV3	arendanud kohuse- ja vastutustunnet tööülesannete täitmisel;
ÕV4	lihvinud suhtlemisoskust töökaaslaste ja klientidega;

ÕV5	pannud proovile oma seni omandatud teadmised ja õppimisvõime;
ÕV6	mõistma õppinud seni õpitu olemust, seoseid ja rakendatavust tööülesannete lahendamisel.

Ettevõtluse alused I

Õppija:

ÕV1	Analüüsib ennast ja oma rolli ettevõtlus-protsessis
ÕV2	Rakendab äriidee loomise, arendamise ja hindamise meetodeid
ÕV3	Analüüsib ettevõtlusprotsesse ning ettevõtluskeskkonda (konteksti) ning selle mõju ettevõttele
ÕV4	Teeb kliendiuuringu ja turuanalüüsi, et kavandada turundustegevusi
ÕV5	Koostab ärimudeli, lähtudes ettevõtluskeskkonna teguritest ja eetika põhimõtetest
ÕV6	Kaitseb ärimudelit

Ettevõtluse alused II

Aine läbinu:

ÕV1	Oskab analüüsida ja hinnata äriideesid ning koostada ettevõttele äriplaani.
ÕV2	Mõistab äriplaanide struktuurikomponentide omavahelisi seoseid,
ÕV3	Oskab analüüsida äriidee rakendamise kasumlikkust (sh sotsiaalse ettevõtluse ja loomemajanduse puhul),
ÕV4	Oskab hinnata ja maandada äritegevusega kaasnevaid riske.

Õppemethodiline töö

Üliõpilane omandab vanema kolleegi suunamise all:

ÕV1	oskuse planeerida ülikooli tasemel õpetatava kursuse sisu, koostada ainekava, valida sobivat kirjandust ning hindamismeetodeid
ÕV2	loengute pidamise, seminaride juhendamise ja üliõpilaste kirjalike tööde lugemise ning hindamise kogemuse
ÕV3	bakalaureuse- ja magistr tööde retsenseerimise ja juhendamise kogemuse
ÕV4	oma suulise esinemise, juhtimise ja konfliktilahenduse parendatud oskusi
ÕV5	iseseisvuse akadeemilise õpetamis- ja juhendamistegevuse läbiviimiseks.

Sissejuhatus tarkvaraetevõtlusse

Pärast kursuse edukat läbimist oskab üliõpilane:

ÕV1	leida ning analüüsida probleemolukordi, mille lahendamiseks saab kasutada kas tarkvara või teenust;
ÕV2	põhjendada, miks olemasolevad lahendused ei ole antud probleemile sobivad või miks on tarvis uut lahendust;

ÕV3	seletada, kuidas planeeritud tarkvaratoode või -teenus tuvastatud probleemi lahendab;
ÕV4	kirjeldada oma toote või teenuse eeldatavat sihtrühma;
ÕV5	formuleerida ning valideerida tootevisiooni;
ÕV6	luua visiooni põhjal algne prototüüp

Hackathon'idel osalemine

ÕV1	Pärast kursuse edukat läbimist oskab tudeng rakendada oma analüüsi- ja programmeerimisoskuseid interdistsiplinaarses meeskonnas ühiselt seatud eesmärkide saavutamiseks
-----	---

Lõputöö seminar

Kursuse läbinu

ÕV1	oskab oma mõtteid väljendada korrektses eesti keeles;
ÕV2	tunneb eestikeelset arvutiteaduse-alast terminoloogiat;
ÕV3	oskab koostada keeleliselt korrektseid eestikeelseid arvutiteaduse-alaseid materjale.

Bakalaureusetöö

Üliõpilane oskab:

ÕV1	rakendada omandatud teadmisi informaatikaalaste probleemide sõnastamisel ja uuringute läbiviimisel, kogutud andmete põhjal järelduste tegemisel ning nende kirjalikul ja suulisel esitamisel;
ÕV2	leida ja analüüsida informaatikaalast infot ning suudab sellest ja enda poolt kogutud andmetest sünteesida uusi erialaseid teadmisi;
ÕV3	koostada ja pidada avalikku ettekannet ning end väljendada oma erialal nii suuliselt kui ka kirjalikult ja kaitsta oma seisukohti.

I. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Tarmo Riivo Tšernjavski**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose Informaatika bakalaureuse õppekava õpiväljunditest ja üliõpilaste enesehinnangutest _____

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Helle
Hein _____,

(juhendaja nimi)

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.

Tarmo Riivo Tšernjavski

10.05.2019