

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond
Tarkvarateaduse instituut

IDU40LT

Gert Juhan Sumeri 134318IABB

**TALLINA TEHNIKAÜLIKOOLI
ÄRIINFOTEHNOLOOGIA ÕPPEKAVA
VÕRDLOS VALITUD EUROOPA
TEHNIKASUUNITLUSEGA
TIPPÜLIKOOLIDE
ÄRIINFOTEHNOLOOGIALE VASTAVATE
VÕI LÄHEDASTE ÕPPEKAVADEGA**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Gunnar Piho, Dr

Infosüsteemide
dotsent,
Äriinfotehnoloogia
õppekavade juht

Tallinn 2017

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Gert Juhan Sumeri

02.01.2017

Annotatsioon

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on võrrelda Tallinna Tehnikaülikooli Infotehnoloogia teaduskonna Tarkvarateaduse instituudi Äriinfotehnoloogia õppekava Eestile lähedate tippülikoolide vastavate õppekavadega. Lisaks võrreldakse Tallinna Tehnikaülikooli Äriinfotehnoloogia õppekava Eesti Infotehnoloogia Kolledži Infosüsteemide analüüsi õppekavaga.

Põhiülesandeks on analüüsida õppekavasid ja välja selgitada, mis eristab Tallinna Tehnikaülikooli Äriinfotehnoloogia õppekava Euroopa tippülikoolide omast.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 21. leheküljel, 4 peatükki, 5 tabelit.

Abstract

Tallinn University of Technology Business Information Technology study program comparison with study programs matching or close to Business Information Technology of selected top European technology-oriented universities.

The aim of this thesis is to compare Tallinn University of Technology School of Information Technologies Department of Software Science Business Information Technology Curriculum to other curriculum of top universities in Europe near Estonia. In addition there is a comparison between TTÜ Business IT and IT College Information systems Analysis curriculum.

The main goal of thesis is to analyse the curriculums and to find out what differates TTÜ Business IT curriculum for European Top universities.

The thesis is in estonian and contains 21 pages of text, 4 chapters, 5 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

TTÜ	Tallinna Tehnikaülikool
ITK	Eesti Infotehnoloogia Kolledž
KTH	Rootsi Kuninglik Tehnikainstituut
TUM	Müncheni Tehnikaülikool
DTU	Taani Tehnikaülikool
IT	Infotehnoloogia
IKT	Info – ja kommunikatsioonitehnoloogia
EAP	Euroopa ainepunkt

Sisukord

1 Sissejuhatus	8
2 Metoodika.....	9
2.1 Õppekavad	9
2.2 Õppekavade võrdlemise metoodika.....	11
2.2.1 Õppekavade kirjeldused	11
2.2.2 Õppekavade ainekavad	11
2.3 Töö osad	11
3 Võrdlused	12
3.1 TTÜ ja AALTO	12
3.1.1 Peeriala ainete võrdlus	13
3.2 TTÜ ja KTH	16
3.2.1 Peeriala ainete võrdlus	17
3.3 TTÜ ja ITK.....	19
3.3.1 Peeriala ainete võrdlus	20
3.4 TTÜ ja TUM.....	21
3.4.1 Peeriala ainete võrdlus	22
3.5 TTÜ ja DTU	24
3.5.1 Peeriala ainete võrdlus	25
4 Kokkuvõtte	27
Kasutatud kirjandus	29
Lisa 1 – TTÜ ja Aalto ülikooli õppekavad.....	31
Lisa 2 – TTÜ ja KTH õppekavad	33
Lisa 3 – TTÜ ja ITK õppekavad.....	35
Lisa 4 – TTÜ ja TUM õppekavad	37
Lisa 5 – TTÜ ja DTU õppekavad	39

Tabelite loetelu

Tabel 1 Ülevaade TTÜ ja Aalto ülikooli õppekavadest

Tabel 2 Ülevaade TTÜ ja KTH õppekavadest

Tabel 3 Ülevaade TTÜ ja ITK õppekavadest

Tabel 4 Ülevaade TTÜ ja TUM õppekavadest

Tabel 5 Ülevaade TTÜ ja DTU õppekavadest

1 Sissejuhatus

Käesoleva bakalaureusetöö teemaks on Tallinna Tehnikaülikooli Infotehnoloogia teaduskonna Tarkvarateaduse instituudi Äriinfotehnoloogia õppekava Eestile lähedate tippülikoolide vastavate õppekavadega võrdlemine. Teema valikut ajendas soov kirjutada analüüsiv töö, mida oleks tulevikus võimalik kasutada Tallinna Tehnikaülikooli bakalaureuseastme Äriinfotehnoloogia eriala õppekava arendamisel.

Bakalaureusetöö eesmärgiks on läbi erinevate ülikoolide Äriinfotehnoloogia õppekavale vastavate õppekavade võrdlemise, selgitada välja, kas ja mida teevad maailmas eesrindlikud ülikoolid nimetatud eriala õpetades Tallinna Tehnikaülikoolist erinevalt. Kuna Tallinna Tehnikaülikool ja Eesti Infotehnoloogia Kolledž on ühinemas, näeb töö autor vajadust tuua välja ka nende õppeasutuste õppekavade erinevused ja kokkusobivuse äriinfotehnoloogia õpetamiseks.

Töö koosneb neljast peamisest osast- sissejuhatusest, metodikast, teemaarendusest ning kokkuvõttest. Sissejuhatuses kirjeldatakse ülevaatlilikult teema valikut, eesmärke ning töö ülesehitust. Metodika osas antakse ülevaade rakendatavast metodikast, mille alusel analüüs läbi viiakse. Teemaarendus jaguneb kaheks alaosaks, millest esimeses võrreldakse Tallinna Tehnikaülikooli Äriinfotehnoloogia õppekava valitud ülikoolide samaväärsete õppekavadega. Samuti võrreldakse esimeses osas õppekavade ainepunktulist jaotust tabeli kujul. Teises alaosas analüüsitakse võrdlemise käigus välja tulnud erialaste õppeainete vahelist ühisosa või erinevusi. Kokkuvõtvas osas antakse ülevaade analüüsi teel saadud peamistest tulemustest ning tehtud järeldustest.

2 Metoodika

Uurimus põhineb võrreldavate ülikoolide kodulehtedel kättesaadavatel õppekavade kirjeldustel ning õppeainete ainelistel jaotustel. Uurimisobjektideks olevad, Tallinna Tehnikaülikooliga võrreldavad ülikoolid on väljavalitud kahe kriteeriumi alusel: esiteks nende geograafiline asukoht, teiseks positsioon Euroopa ning maailma ülikoolide edetabelites. Uurimuse esimeses etapis valiti ülikoolid, arvestades nende edetabelikohta ülikoolide paremikus, ning kaardistati Tallinna Tehnikaülikooli Äriinfotehnoloogia õppekavale vastavad õppekavad. Teises etapis võrreldi vastavate õppekavade ülesehitust ning ainepunktulist jaotust. Kolmandas etapis analüüsiti erialaste õppeainete sisulist kattumist või lahknevust.

2.1 Õppekavad

Õppekava millega teisi töös esinevaid õppekavasid võrreldakse on **Tallinna Tehnikaülikooli bakalaureuseastme Äriinfotehnoloogia õppekava**. Tallinna Tehnikaülikooli Tarkvarateaduse instituut, mis õpetab Äriinfotehnoloogia õppekava, sai alguse 1964. aastal. Äriinfotehnoloogia õppekava eelkäijaks on „Majandusliku informatsiooni mehhaniseeritud töötlemise“ eriala, mille esimesed õppurid diplomeeriti 1971. aastal [1]. Tallinna Tehnikaülikoolil on seega Äriinfotehnoloogia õppekavaga seoses pea 50 aastat kogemust ja ajalugu. Hetkel on Tallinna Tehnikaülikool Euroopa ülikoolide edetabelis 382. kohal ja maailma ülikoolide arvestuses 877. kohal [5].

Eesti Infotehnoloogia Kolledž on asutatud 2000. aastal ja pakub õppuritele rakenduskõrgharidust [2]. TTÜ Äriinfotehnoloogia erialale vastab IT Kolledžis **Infosüsteemide analüüsi eriala**, mida õpetatakse alates 2003. aastast [3].

Aalto Ülikool asutati Soome ülikoolide uuendusprogrammi raames. Ülikooli põhikiri allkirjastati aastal 2008, kuid tööd alustati alles 1. jaanuaril 2010 kui Helsingi Majanduskool, Helsingi Tehnikaülikool ja Helsingi Kunsti- ja Disainiülikool ühinesid. Nendest koolidest saadi kaasa enam kui sajandi pikkune kogemustepagas, mille põhjal oli võimalik üles ehitada uus ülikool, mis seadis eesmärgiks innovaatseliselt ühendada teadus ja tehnoloogia, kunst ja disain ning ärimus ja majandusteadused [4]. Ülikoolist on vaatluse all Teaduskooli **Infotehnoloogia õppekava**.

Hetkel on Aalto Ülikool Euroopa ülikoolide edetabelis 102. kohal ja maailma ülikoolide arvestuses 260. kohal [5].

Rootsi Kuninglik Tehnoloogia Instituut (KTH) sai alguse aastal 1827 ja paikneb Stockholmis. KTH on Rootsi suurim tehnilise teadus- ja õppetöö institutsioon. Ülikool keskendub tugevalt teadustööle ja selle sidumisele õppetööga. KTH eesmärgiks on luua keskkond, kus üliõpilased saaksid tuge enda innovaatiliste ideede elluviimiseks läbi koostöö eraettevõtete ja suurte kogemustega teadlastega [6]. Ülikoolist on vaatluse all **Info- ja Kommunikatsioonitehnoloogia õppekava**. Hetkel on Rootsi Kuninglik Tehnoloogia Instituut Euroopa ülikoolide edetabelis 56. kohal ja maailma ülikoolide arvestuses 177. kohal [5].

Müncheni Tehnikaülikool asutati 1868. aastal. Ülikooli põhieesmärgiks ja motoks on läbi aegade olnud suurimatele ühiskondlikele probleemidele lahenduste pakkumine. Ülikooli iseloomustab innovaatilisuse võimaldamine ja toetamine, avatud ja kultuuriliselt mitmekesise mõtteviisi soodustamine ning ühiskondlike dialoogide julgustamine. Lisaks püüdleb ülikool alati kõige kõrgemate rahvusvaheliste standardite poole. Keskendutakse noorte talentide märkamisele ja suunamisele, mida teostakse läbi ettevõtjaliku mõtlemise ning oma põhimõtete järgi elamise juurutamisega. Ülikoolist on alguse saanud üle 800 *start-up* ettevõtte ning ülikooli professorid ja vilistlased on kokku saanud 13 Nobeli auhinda [7]. Ülikoolist on vaatluse all **Äriinformaatika õppekava**. Hetkel on Müncheni Tehnikaülikool Euroopa ülikoolide edetabelis 27. kohal ja maailma ülikoolide arvestuses 119. kohal [5].

Taani Tehnikaülikooli ajalugu ulatub tagasi aastasse 1829 kui asutati Kõrgetasemelise Tehnoloogia Kolledž. Ülikool on alati rõhunud tugevale teoreetilisele alusele [8]. Ülikoolist on vaatluse all **Võrgu- ja Infotehnoloogia õppekava**. Hetkel on Taani Tehnikaülikool Euroopa ülikoolide edetabelis 55. kohal ja maailma ülikoolide arvestuses 176. kohal [5].

2.2 Õppekavade võrdlemise metoodika

2.2.1 Õppekavade kirjeldused

Õppekavade eesmärgid ja suunad on toodud välja õppekava tutvustavas tekstis. Õppekava tutvustavast tekstist saab selgelt välja lugeda, millele iga ülikool rõhku paneb ja seetõttu on õppekavade kirjeldused head vahendid õppekavade võrdlemiseks.

2.2.2 Õppekavade ainekavad

Igal õppekaval on olemas ainekava, kus on välja toodud kohustuslikud õppeained ja nende väärtus euroopa ainepunktides. Lisaks on ainekavades märgitud vaba- ja valikainete moodulid, mille järgi on võimalik teha tähelepanekuid õppekava suunast ja paindlikkusest.

2.3 Töö osad

Töö esimeses osas võrreldakse Tallinna Tehnikaülikooli Äriinfotehnoloogia õppekava väljatoodud kõrgkoolide vastavate õppekavadega. Võrdlus on õppekavade kirjelduste põhine kui ka õppekavade ainekavasid hõlmav.

Töö analüüsivas osas arutletakse töö võrdlevas osas väljatoodu üle.

Kokkuvõtvast osas antakse ülevaade analüüsi teel saadud peamistest tulemustest ning tehtud järeldustest.

3 Võrdlused

3.1 TTÜ ja AALTO

TTÜ ja Aalto Ülikooli uuritavate õppekavade ülesehitus on moodulite liikide võrdluses suhteliselt sarnane.

Aalto Ülikooli üldõppemooduli maht on 65 EAP, hõlmates aineid matemaatikast, füüsikast, keeleõppest ja arvutiteadustest. TTÜ üldõppemooduli maht on 19 EAP, moodustades pigem üldharivatest ainetest. TTÜ üldõppemooduli võrdeliselt väikest mahtu selgitab alusõppemoodul, mis sisaldab endas matemaatika, füüsika, majandusteaduste ja arvutiteaduste aineid 57 EAP jagu. Aalto Ülikooli õppekavas alusõppemoodulit ei ole. Kui võrrelda TTÜ üldõppe- ja alusõppemoodulit Aalto Ülikooli üldõppemooduliga, selgub, et TTÜ õppemaht on suurem. TTÜ üld- ja alusõppemooduli maht on kokku 76 EAP, mis võrreldes Aalto Ülikooli 65 EAPga on ~15% mahukam. Võrdlus kehtib juhul kui lugeda TTÜ üldõppe- ja alusõppemoodul samaväärseks Aalto Ülikooli üldõppemooduliga.

Aalto Ülikooli peaeriala mooduli maht on 55 EAP. Peaeriala moodulile lisandub 20 – 25 EAP mahus kõrvaleriala. Kõrvaleriala võib valida Aalto Ülikooli teaduskondade poolt pakutavast valikust või teistest Soome või rahvusvahelistest ülikoolidest. TTÜ vastavad moodulid on põhiõppe ja peaeriala moodul. Peaeriala moodul moodustab Tallinna Tehnikaülikoolis 19 EAP ning põhiõppe moodul 67 EAP. Nii võrrelduna on TTÜ põhi- ja eriõppe maht (86 EAP) Aalto Ülikooli vastava näitajaga (80 EAP) taaskord mahukam- ligikaudu 7%.

Suur lahknevus kahe õppekava vahel seisneb vabaõppe moodulis: Aalto Ülikooli vabaõppe mooduli maht on olenevalt kõrvaleriala valikust 25 – 30 EAP, TTÜs 6 EAP, mis tähendab, et Aalto Ülikooli vabaõppe moodul on tervelt 500% mahukam.

Lõputöö osa õppekavast on Aalto Ülikoolis 10 EAP ja Tallinna Tehnikaülikoolis 12 EAP.

TTÜ õppekava ainete keskmiseks mahuks on 4,9 EAP. Aalto Ülikooli õppekava kohustuslike ainete keskmiseks mahuks on 4,7 EAP. Ainete mahtude poolest õppekavades suuri erinevusi pole. Siinkohal peab arvestama, et Aalto Ülikooli õppekavas on üliõpilasele vabalt valida 50 EAP mahus aineid.

Õppekavade detailsem jaotus asub „Lisa 1 – TTÜ ja Aalto Ülikoolide õppekavad“ all.

Tabel 1 Ülevaade TTÜ ja Aalto ülikooli õppekavadest

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	Aalto Õppeaine[10] [11] [12]	EAP
Üldõpe	19.0	Üldõpe	65.0
Alusõpe	57.0	Peaeriala	55.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Peaeriala valikained	Vähemalt 10.0
Põhiõpe	67.0	Kõrvaleriala	20.0-25.0
Peaeriala	19.0	Vabaõpe	25.0-30.0
Peaeriala valikained	Vähemalt 5.0	Lõputöö ja seminar	10.0
Erialapraktika	5.0		
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0		
Vabaõpe	6.0		
Lõputöö	12.0		

3.1.1 Peaeriala ainete võrdlus

Erialasele õppele lähenemine on Tallinna Tehnikaülikooli ja Aalto Ülikooli äriinfotehnoloogia õppekavadel küllaltki erinev. Aalto Ülikool proovib üliõpilastele pakkuda ülevaadet kõigest, mida eriala tudengil vaja võiks minna. Seda püüdlust toetab ka 30 EAP suurune vabaõppe moodul, mis võimaldab tudengil huvipakkuvale keskenduda. TTÜ õppekava on kohustusliku külje pealt tehnilisem. Kohustuslikud erialased ained koos põhiõppe ainetega jagunevad selgelt veebiteenusteks ja infosüsteemideks. Mõlemaid harusid toetavad õppeained, mis annavad tudengile ülevaate kogu protsessist.

Infosüsteemidega seonduvad ained kattuvad kõnealustes ülikoolides ühes kohas – andmebaasides. Aalto Ülikoolis on „Andmebaas“ üks 5 EAP mahus aine. TTÜ's on

andmebaasid jaotatud kaheks 5 EAP suuruseks aineks- „Andmebaasid I“ ja „Andmebaasid II“.

TTÜ õppekavas on infosüsteeme toetavaid õppeaineid mitmeid. „Infosüsteemid ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid“, mille maht on 5 EAP, annab infosüsteemidele üldise aluse, selgitades, miks neid üldse vaja on. „Süsteemianalüüs“, „Modelleerimine“ ja „Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine“ on samuti 5 EAP suurused ained, mille sisuks on infosüsteemide arendamise projektidega seotud planeerimine ja dokumentatsioon. Kaks 10 EAP suurust õppeainet- „Infosüsteemide arendamine I“ ja „Infosüsteemide arendamine II“, seovad kokku infosüsteemidega seotud õppeained ja annavad teadmiste praktilise väljundi. Programmeerimise seisukohalt on Aalto „Programmeerimise stuudio 1“ ja „Programmeerimise stuudio 2“, mõlemad 5 EAP suurused ained, sarnased TTÜ infosüsteemide arendamise ainetega. Ained on vähem mahukamad kuna TTÜ ained sisaldavad kogu arendusprotsessi, mitte ainult programmeerimist.

Veebiteenuste osas pole õppekavades samuti märkimisväärseid sarnasusi. Aalto Ülikooli valikaine „Veebitarkvara arendamine“ ja TTÜ „Võrgurakendused I“ on mõlemad 5 EAP suurused ained, mis keskenduvad rakenduste kliendi- ja serveripoolle ning nende omavahelisele suhtlusele. TTÜ 5 EAP mahus aine „Veebiteenused“ annab tudengitele praktilisema väljundi teadmiste rakendamiseks.

Mõlema õppekava erialastes ainetes on neid, mis katavad mõlemaid eelpool nimetatud harusid. Sarnasteks aineteks on „Tarkvaratehnika“, mis on mõlemas ülikoolis 5 EAP mahuline ja mille sisuks on tarkvara arendusprotsess. „Tarkvaratehnika“ on Aalto õppekavas valikaine. Aalto Ülikooli 5 EAP suurune valikaine „Inimese ja arvuti suhtlus“ ja TTÜ 3 EAP suurune õppeaine „Kasutajaliidese disain“ on sisult sarnased. „Inimese ja arvuti suhtlus“ hõlmab endas peale kasutajaliidese disaini ka teoreetilist osa selle suhtluse tuleviku osas.

Aalto Ülikooli erialane õppekava sisaldab ka õppeaineid, mida TTÜ ei paku. 5 EAP suurune „Teoreetiline arvutiteadus“ õpetab arvutiteadusega seotud arvutusmudeleid ja teooriaid.

Suur rõhk on pandud projektidele. Kaks 5 EAP mahus „Tarkvaraprojekti“ ainet pakuvad oskustele praktilist väljundit. Projektid teostatakse reaalsele kliendile või teadusasutusele.

Lisaks kohustuslik 10 EAP suurune „SCI – projektikursus“, mille raames lahendavad üliõpilased projektivormis ja gruppides erinevaid probleeme. Projektikursuse eesmärgiks on arendada tudengite võimet mõista ja lahendada probleeme ning märgata neis äripotentsiaali. Sarnase kohustusliku erialase ainega on õppekavas ka „Arvutivõrgud“, mis sarnaselt TTÜ alusõppe moodulis oleva „Arvutivõrkude“ ainega on 5 EAP suurune.

Aalto Ülikooli peeriala valikainetest leiab teoreetilisi aineid, mida TTÜ õppekavas ei leidu. Kõik järgnevad ained on 5 EAP mahulised. „Infoturvet“ selgitab arvutitega seotud ohte, turvalisuse tagamise meetodeid ja nende limitatsioone. „Operatsioonisüsteemid“ tutvustab operatsioonisüsteemide tööpõhimõtteid ja funktsionaalsust. „Andmetest teadmiseni“ keskendub andmetöötlusprobleemidele: hääletuvastus, otsingumootorid ja andmete analüüs. „Arvutigraafika“ katab 3D graafika põhialuseid tänapäevasest vaatenurgast.

TTÜ põhiõppe ja peeriala moodulist leiab spetsiifilisi äri suunatud õppeaineid. „Toote ja teenuse arendamine“ ja „Turunduskommunikatsioon I“, mis mõlemad on 4 EAP suurused ained, katavad tootearenduse ja -turunduse. 5 EAP mahus „Organisatsiooni juhtimine“ aitab arendada juhile vajalikku suurema plaani nägemise oskust.

TTÜ õppekava on võtnud väga konkreetse suuna – õpetada laiapõhjaliste teadmistega erialaseid spetsialiste. Aalto Ülikooli õppekava jätab üliõpilasele rohkem vabadust spetsialiseeruda end huvitavale suunale. Esimesel juhul kohustatakse üliõpilast tehnilisi teadmisi omandama võimaliku innovaatilisuse pärssimise hinnaga, teisel juhul antakse üliõpilastele vabamad käed õppida seda, mis neid huvitab, võimaliku tehnilise tausta alatähtsustamise riskiga.

3.2 TTÜ ja KTH

Tallinna Tehnikaülikooli ja Rootsi Kuningliku Tehnoloogia Instituudi õppekavad on üles ehitatud küllaltki erinevalt. TTÜ õppekava on jagatud üld-, alus-, põhi- ja vabaõppeks, KTH õppekava aga kolmeks aastaks, millele lisandub 21 EAP mahus valikaineid ning 15 EAP mahus lõputöö.

KTH õppekava ei keskendu niivõrd õppeainete moodulite õpetamisele, kuivõrd ainete lineaarsele õpetamisele. Ülikoolil on seljataga pikk ajalugu ja sellest tulenevalt suur kogemustepagas. Õppekava puhul on tee, kus keskendutakse õppekavale üldisemalt, mitte üksikule õppeainele. Seetõttu on õppekava jaotatud aastateks mitte mooduliteks.

KTH õppekava põhiohk on erialaga tihedalt seotud ainetel - üldhariduslikke aineid on võrdlemisi vähe. Esimene aasta koosneb tehnilistest ainetest, nt programmeerimine, digitaalne disain, samuti matemaatika ainetest, kogumahuks 61,5 EAP-d. Sarnane trend õppeainetes jätkub ka teisel ja kolmandal aastal, mille mahud on vastavalt 54 ja 24 EAP-d.

Nagu eelpool mainitud, on valikainete maht KTH õppekavas 28,5 EAP, mis sarnaselt Aalto Ülikooliga on TTÜ valikainete mahust suurem - 78%. KTH valikainete moodul on ülesehitatud nii, et valitud ained teostatakse enamuses kolmandal aastal, sellest ka võrdlemisi väike kohustuslike ainete maht kolmandal aastal.

Lõputöö KTH-s annab 15 EAP-d, TTÜ-s 12 EAP.

TTÜ õppekava ainete keskmiseks mahuks on 4,9 EAP. KTH õppekava kohustuslike ainete keskmiseks mahuks on 7 EAP. KTH õppekava aine on keskmiselt ~ 144% mahukam kui TTÜ õppekava aine.

Õppekavade detailsem jaotus asub „Lisa 2 – TTÜ ja KTH õppekavad“ all.

Tabel 2 Ülevaade TTÜ ja KTH õppekavadest

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	KTH Õppeaine[13]	EAP
Üldõpe	19.0	Esimene Aasta	61.5
Alusõpe	57.0	Teine Aasta	54.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Teise Aasta valikained	7.5
Põhiõpe	67.0	Kolmas Aasta	24.0
Peeriala	19.0	Valikained	21.0
Peeriala valikained	Vähemalt 5.0	Lõputöö	15.0
Erialapraktika	5.0		
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0		
Vabaõpe	6.0		
Lõputöö	12.0		

3.2.1 Peeriala ainete võrdlus

KTH õppekava ei ole üles ehitatud moodulitele ja seetõttu ei saa otseselt peeriala aineid välja tuua. Võtan siinkohal vaatluse alla IT ained. Kui teisiti pole välja toodud, siis KTH õppeained on 7.5 EAP suurused.

KTH kaks „Programmeerimise“ ainet langevad kokku TTÜ kahe 10 EAP suuruse „Infosüsteemide arendamise“ ainega. Mõlemad õpetavad programmeerimist ja sellega kaasnevat. TTÜ ained hõlmavad endas ka tarkvara arendusprotsessi ning on seetõttu mahukamad.

KTH „Tehnilised teadmised IKT’ks“ on jaotatud kolme õppeaasta peale. Aine kujutab endas IKT projektidega seotut: erinevad metodoloogiad, modelleerimine, disain, teostamine ja esitlemine. Aine hõlmab endas osasid TTÜ 5 EAP suurusest „Tarkvaratehnika“ ja „Modelleerimise“ õppeainetest.

KTH „Arvuti riistvara tehnika“ aine langeb kokku TTÜ alusõppe mooduli 5 EAP suuruse „Arvutid“ ainega. KTH aine on mahukam kuna sisaldab C ja *assembly* keeles programmeerimist.

KTH „Arvutivõrgud ja kommunikatsioon“ on samasisulised TTÜ alusõppe 5 EAP suuruse „Arvutivõrkude“ ainega. Mõlemad annavad ülevaate arvutivõrkudest ning kommunikatsioonist ja nendega kaasnevast.

KTH 6 EAP suurune „Kaasaegse tarkvaraarenduse“ aine sisaldab teoreetilist osa TTÜ kahest 10 EAP suurusest „Infosüsteemide arendamise“ ainekohast. „Kaasaegse tarkvaraarenduse“ aine on mõeldud tarkvaraarendusega seotud teoreetiliste teadmiste edasiandmisteks, samal ajal kui kaks projektikursust annavad teadmistele praktilise väljundi.

Järgnevatele KTH õppekava kohustuslikele ainetele pole TTÜ õppekava kohustuslikus osas otsest vastet.

„Digitaalse disaini“ õppeaine on sisustatud digitaalsüsteemide ülevaatega ja digitaalseadmete disainimisega. „Sisseehitatud elektroonika“ annab ülevaate vooluahela teooriast ja elektroonikast, spetsiifilisemalt on vaatluse all anduritega seonduv tehnoloogia.

„Algoritmid ja andmestruktuurid“ annab teadmised algoritmide analüüsist ja disainist. Aine keskendub ka programmide efektiivsele ressursikasutusele ja algoritmidega lahendatavate probleemide identifitseerimisele. „Säästlik areng, IKT ja innovatsioon“ keskendub IKT sidumisele innovatsiooni ja säästva arenguga. Eesmärgiks on sisestada tudengitesse säästva arengu põhimõtteid. TTÜ üldõppe moodulis on küll „Keskkonnakaitse ja säästva arengu“ aine, kuid see ei lähene teemale nii spetsiifiliselt kui KTH aine.

Viimase erinevusena „Operatsioonisüsteemid“, mis keskendub operatsioonisüsteemide implementeerimisele ja süsteemiprogrammeerimisele.

3.3 TTÜ ja ITK

Tallinna Tehnikaülikooli ja Infotehnoloogia Kolledži (ITK) õppekavad on moodulitejärgses jaotuses peaaegu identsed, küll aga erinevad need õpetatavate ainete ning mahtude poolest.

Üldõppemooduli maht on kummaski ülikoolis 19 EAP, olles sarnased ka sisult: moodul hõlmab peamiselt üldharivaid aineid õpingukorraldusest, ettevõtlusest ja suhtlusest.

Suur erinevus moodulite mahus ilmneb alusõppes, mille maht TTÜ-s on 57, ITK-s 25 EAP-d. ITK alusõppe mooduli maht on TTÜ omast ~ 44% väiksem. Õppeainetest on mõlemas alusõppemoodulis esindatud matemaatika ja füüsika ained, TTÜ-s lisaks arvuti ja side, samuti vähemalt 11 EAP mahus valikaineid.

Suured erinevused moodulite mahus jätkuvad ka põhiõppes. ITK põhiõppe maht on ~57% TTÜ põhiõppe mahust, mis on vastavalt TTÜs 67 ja ITK-s 38 EAP-d. TTÜ alusõppemoodulis olevad side ja arvuti ained on ITK põhiõppemoodulis, sarnaselt õpetatakse tarkvaratehnikat. Erinevalt ITK-st, kus põhiõppe koosneb ainult tehnilistest ainetest, on TTÜ põhiõppemoodulis ka turundus- ning juhtimisained.

Lahknevus ilmneb ka peaeriala moodulis- seekord vastupidine. Nimelt on ITK peaerialamooduli maht 44, TTÜ-s 19 EAP-d, mis teeb ITK peaerialamooduli ~ 232% mahukamaks kui TTÜ oma. Mis veelgi tähelepanuväärsem, TTÜ peaerialamoodulist kuulub valikainena 5 EAP-d praktikale, ITK-l on erialapraktika eraldi moodulis, andes 27 EAP-d.

Lõputöö maht TTÜ-s on 12 EAP-d, ITK-s 5 EAP-d.

TTÜ õppekava ainete keskmiseks mahuks on 4,9 EAP. ITK õppekava kohustuslike ainete keskmiseks mahuks on 4,2 EAP. ITK õppekava ained on keskmiselt ~ 14% vähem mahukamad kui TTÜ õppekava ained.

Õppekavade detailsem jaotus asub „Lisa 3 – TTÜ ja ITK õppekavad“ all.

Tabel 3 Ülevaade TTÜ ja ITK õppekavadest

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	ITK Õppeaine[14]	EAP
Üldõpe	19.0	Üldõpe	19.0
Alusõpe	57.0	Üldõppe valikained	Valida 19.0 hulgast
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Alusõpe	25
Põhiõpe	67.0	Alusõppe valikained	Valida 2.0 hulgast
Peeriala	19.0	Põhiõpe	38.0
Peeriala valikained	Vähemalt 5.0	Põhiõppe valikained	Valida 8.0 hulgast
Erialapraktika	5.0	Peeriala	44.0
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0	Peeriala valikained	Valida 32.0 hulgast
Vabaõpe	6.0	Valikained	Vähemalt 22.0
Lõputöö	12.0	Ettevõtte praktika	27.0
		Diplomitöö	5.0

3.3.1 Peeriala ainete võrdlus

Infotehnoloogia Kolledž on lähedalt seotud Tallinna Tehnikaülikooliga. Õppekavad on üles ehitatud sarnase malli järgi ja suurim erinevus seisneb õppeainete mahtudes. Kui TTÜ õppekava õppeained on valdavalt 5 EAP mahulised, siis ITK's puudub ainete mahtudes selge trend. Enamusele ITK kohustuslikele peeriala ainetele leiab TTÜ õppekavas vaste. Kõik sarnased TTÜ väljatoodud ained peale „Süsteemianalüüsi“ ja „Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekti“ kuuluvad põhiõppe moodulisse.

ITK 4 EAP suurune „Kasutajaliidese disaini ja arenduse“ õppeaine on sisult samaväärne TTÜ 3 EAP suuruse „Kasutajaliidese disainiga“. Mõlemad annavad ülevaate kasutajaliideste disainimise ja arendamise protsessist. ITK 5 EAP suurune „IT arhitektuuri“ aine sisu on osa TTÜ 10 EAP suurusest „Infosüsteemide arendamine II“ aimest. Kui TTÜ tutvustab üldkasutatavaid arhitektuuri ja disaini mustreid, siis ITK õppeaine läheb teemasse sügavuti. ITK „Ärianalüüsi tehnikad ja ärioloogikate modelleerimine“ ja TTÜ „Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine“ on mõlemad 5 EAP suurused ja sisult sarnased. TTÜ aine keskendub rohkem analüüsi protsessile, samal ajal kui ITK oma rohkem

analüüsi praktilisele tulemile – probleemilahendusele. Sarnaselt „IT arhitektuuri“ ainele on ITK 3 EAP suuruse „Tarkvara testimise alused“ aine sisu implementeeritud TTÜ kahte 10 EAP suurusesse „Infosüsteemide arendamise“ õppeainesse. ITK õppeaine juures on välja toodud, et aine läbinud üliõpilasel on olemas vajalikud pädevused ISTQB Certified Tester Foundation Level sertifikaadi eksami sooritamiseks [18].

ITK 5 EAP mahuline „Projekt“ ja TTÜ 5 EAP suurune peeriala valikaine „Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt“ on sisult ühtsed. Mõlemad ained annavad ülevaate tarkvaraprojektidega seotust. Erinevuseks on väljund. ITK aine väljundiks on infosüsteemi projektsioon, TTÜ aine tulemuseks on reaalsele kliendile arendatud infosüsteem.

ITK „Unifitseeritud tarkvaraarenduse protsess“ ja TTÜ peeriala „Süsteemianalüüs“ on mahult 5 EAP suurused ja sisult samaväärsed. Mõlemad ained annavad ülevaate infosüsteemide analüüsi tehnikatest ja vahenditest. Samuti on mõlema aine osaks projekt.

ITK 5 EAP suurusele „Andmeturve ja krüptoloogia“ ainele puudub TTÜ õppekavas otsene vaste. Aine annab teadmised kaasaegsest andmeturbest ja krüptoloogiast. ITK 3 EAP suuruse „Infosüsteemide projektid ja nende juhtimine II“ aine sisuks on projektijuhtimisega seotu. Projektitöö ja sellega kaasnev on küll osa mitmest TTÜ ainest, kuid otseselt projektijuhtimisele keskenduvat õppeainet TTÜ õppekavas pole. ITK 4 EAP suurune „IT strateegia“ aine keskendub IT strateegiate sidumisele äristrateegiatega. Kuna TTÜ „Infosüsteemide ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid“ on pigem üleüldiselt tutvustav aine, siis puudub nimetatud ainele TTÜ õppekavas otsene vaste.

3.4 TTÜ ja TUM

Müncheni Tehnikaülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli õppekavad on mooduleid silmas pidades erinevalt ülesehitatud: TTÜ-s jagunevad matemaatika, majandus- ja arvutiteaduse ained ära erinevate moodulite vahel, TUM-s on iga teadusharu eraldi moodul, hõlmates ainult sellega tihedalt seotud õppeaineid.

Kui kõrvale jätta n-õ üldhariduslike ainete täielik puudumine TUM õppekavast, on sisu poolest võrreldavad õppekavad suhteliselt sarnased, struktuurilt aga on TUM õppekava süsteemsem ja annab parema ülevaate, kuidas õppeained õpitava erialaga suhestuvad.

Müncheni Tehnikaülikooli puhul on suurt rõhku pandud projektidele. Oletades, et üliõpilane valib praktika asemel projekti, on projektide kogumaht 24 EAP-d, mis moodustab õppekavast ~ 13%. Tallinna Tehnikaülikoolis on ettenähtud projekti maht 5 EAP-d, mis on vaid ~ 3% õppekava kogumahust. Ka vabaõppe moodul on TUM-s mahukam, andes 9 EAP-d võrrelduna TTÜ 6 EAP-ga.

Lõputööd on hinnatud mõlemas ülikoolis võrdselt 12 EAP väärilisena. Kui TTÜ-s on äsja nimetatud lõputöö tudengite viimaseks takistuseks kraadi omandamisel, järgneb TUM-is ka bakalaureuse kollokvium, mis sisuliselt tähendab õpilase teadmiste suulist kontrolli.

TTÜ õppekava ainete keskmiseks mahuks on 4,9 EAP. TUM õppekava kohustuslike ainete keskmiseks mahuks on 6 EAP. TUM õppekava ained on keskmiselt ~ 22% mahukamad kui TTÜ õppekava ained.

Õppekavade detailsem jaotus asub „Lisa 4 – TTÜ ja TUM õppekavad“ all.

Tabel 4 Ülevaade TTÜ ja TUM õppekavadest

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	TUM Õppeaine[15]	EAP
Üldõpe	19.0	Arvutiteadused	41.0
Alusõpe	57.0	Majanduslikud arvutiteadused	40.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Majanduslike arvutiteaduste valikained	Vähemalt 15.0
Põhiõpe	67.0	Majandusteadused	24.0
Peeriala	19.0	Matemaatika alused	26.0
Peeriala valikained	Vähemalt 5.0	Vabaõppe valikainete hulgast	9.0
Erialapraktika	5.0	Seminarid ja projektid	15.0
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0	Bakalaureuse projekt	8.0
Vabaõpe	6.0	Lõputöö	12.0
Lõputöö	12.0	Bakalaureuse kollokvium	5.0

3.4.1 Peeriala ainete võrdlus

Kui TTÜ õppekava eesmärgiks on valmistada ette pigem analüütikuid, siis TUM'i suund on tugevalt äri- ja projektijuhtimisele keskendunud. TUM õppekavas on väga spetsiifilisi

erialaseid aineid. Õppekava keskendub tugevalt majandusteadustele ja majandusteaduste sidumisele arvutiteadustega.

TUM õppekavas on IT erialale kohaselt arvutiteaduste moodul, kus sarnaselt TTÜ arvutiteaduste ainetega antakse ülevaade põhilisest. Ained programmeerimisest ja tarkvaraarendusest annavad üldised baastadmised. Baastadmistele lisanduvad ained andmebaasidest, andmestruktuuridest ja arvutivõrkudest, mis on erialaselt tähtsad, mõistmaks üldisemat pilti.

TUM õppekava erialaseks väljenduseks on majanduslike arvutiteaduste moodul. Õppeained väljendavad selgelt, et need on välja töötatud spetsiifiliselt äriinformaatika eriala tarbeks. Alustuseks TUM „Sissejuhatus äriarvutiteadusesse“ ja TTÜ „Infosüsteemid ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid“. Mõlemad ained on 5 EAP suurused ja annavad ülevaate infosüsteemide suhetest muu maailmaga. „Sissejuhatus äriarvutiteadusesse“ sisaldab endas veel teemasid modelleerimisest, mille jaoks on TTÜ õppekavas eraldi 5 EAP suurune „Modelleerimise“ aine. 5 EAP mahulised TUM „Tarkvara arendamine ärirakendustele“ ja TTÜ „Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine“ langevad samuti kokku. Mõlemad ained annavad ülevaate äriinfosüsteemide arendamisest ja sellega seotud protsessidest ning tehnikatest. TUM 5 EAP suurune „Vahetarkvara ja hajussüsteemid“ aine keskendub tarkvararakendusi toetavale vahetarkvarale ja efektiivsust suurendavatele hajussüsteemidele. Küll aga sisaldab aine osasid TTÜ „Veebiteenuste“ ja „Võrgurakendused I“ ainetest.

TUM majanduslike arvutiteaduste mooduli alla kuulub ka õppeaineid, mis ei ole TTÜ õppekavas esindatud. 5 EAP suurune „Planeerimine ja otsustamine äriinfosüsteemides“ keskendub programmeerimisega seotud analüüsile, planeerimisele ja otsustamisele. TTÜ õppekavas sisalduvad aine osad kahes infosüsteemide arendamise aines kuid ei saa väita, et TTÜ õppekavas oleks vastav õppeaine esindatud. „Informatsiooni halduse“ 5 EAP mahus aine keskendub informatsiooni kvaliteedi hindamisele ja informatsiooni juhtimisele. Ainele puudub TTÜ õppekavas vaste.

TUM majandusteaduste mooduli ained on kõik 6 EAP suurused. „Kuluarvestus äriinformaatikutele“ langeb kokku TTÜ alusõppe mooduli 4 EAP suuruse „Kuluarvestuse ja eelarvestamise“ ainega. TUM aine on küll nime järgi suunatud äriinformaatikutele,

kuid ainekirjelduses ja sisus ei väljendu erinevus üldise kuluarvestusega. TUM „Projekti organisatsioon ja juhtimine“ on üldplaanis sarnane TTÜ 5 EAP suuruse „Organisatsiooni juhtimise“ ainega. TTÜ aine teemaks on organisatsioonid ja juhtimine üldisemalt, TUM aine keskendub kitsamalt projektijuhtimisele.

TUM majandusteaduste moodulis on kaks 6 EAP suurust ainet, millele puudub TTÜ õppekavas vaste. „Finantsarvestus ja -aruandlus“ annab tudengitele arusaama raamatupidamisega seotust. „Investeeringud ja finantsjuhtimine“ keskendub kapitalile ja investeeringute juhtimisele.

TTÜ erialased ained, mida TUM õppekavas pole esindatud, on seotud praktilisema programmeerimise ja arendamisega.

3.5 TTÜ ja DTU

Taani Tehnikaülikooli õppekava on jagatud alusõppeks ning põhiõppeks, mille raames tuleb valida vastavalt 10 või 25 EAP mahus valikained, samuti lisandub projektide ja üldainete moodul ning eraldiseisev valikainete moodul.

Alusõppe maht DTU-s on 45 EAP, mis sisaldab vaid reaalseid - keemiat, matemaatikat ja füüsikat. TTÜ vastava mooduli maht on 57 EAP, olles seega ~ 27% mahukam. Sarnaselt DTU õppekavale, on ka TTÜ alusõppe moodulis matemaatika ja füüsika ained, kuid mitte keemiat. Lisaks aineid arvutiteadusest ja majandusest.

Põhiõpe DTU-s koosneb arvutiteaduse ainetest, TTÜ-s lisanduvad nendele ka majandusteaduse ained. Kokku on põhiõppe mooduli maht DTU-s 45, TTÜ-s 67 EAP-d, mis tähendab, et viimane on ~ 49% mahukam.

Lõputöö (15 EAP) on DTU-s osa projektide ja üldainete moodulist, mille kogumaht on 45 EAP-d. Erinevalt TTÜ üldõppemoodulist, mis koosneb pigem üldhariduslikest ainetest, on DTU vastava mooduli õppeained õpitava erialaga tugevamini seotud. Samuti seisneb erinevus õpitu rakendamises: Taani Tehnikaülikoolis on selleks väljundiks projekt, Tallinna Tehnikaülikoolis praktika.

DTU-s moodustavad eraldi mooduli valikained, mida tuleb valida 30 EAP mahus. Arvestades alusõppesse ja üldõppesse integreeritud valikainete mahtusid, kogusummas 35 EAP, ja liites sellele valikainete mooduli 30 EAP, võib öelda, et 36% õppekavast

kujundavad üliõpilased ise. TTÜ üliõpilased saavad õppekava ise kujundada 22 EAP jagu, ehk ~ 12% õppekavast.

TTÜ õppekava ainete keskmiseks mahuks on 4,9 EAP. DTU õppekava kohustuslike ainete keskmiseks mahuks on ~ 7 EAP. DTU õppekava aine on keskmiselt ~ 144% mahukam kui TTÜ õppekava aine.

Õppekavade detailsem jaotus asub „Lisa 5 – TTÜ ja DTU õppekavad“ all.

Tabel 5 Ülevaade TTÜ ja DTU õppekavadest

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	DTU Õppeaine[16]	EAP
Üldõpe	19.0	Alusõpe	45.0
Alusõpe	57.0	Alusõppe valikained	Vähemalt 10.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Põhiõpe	45.0
Põhiõpe	67.0	Põhiõppe valikained	Vähemalt 25.0
Peeriala	19.0	Projektid ja üldained	45.0
Peeriala valikained	Vähemalt 5.0	Lõputöö	15.0
Erialapraktika	5.0	Valikained	30.0
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0		
Vabaõpe	6.0		
Lõputöö	12.0		

3.5.1 Peeriala ainete võrdlus

Taani Tehnikaülikooli õppekava on üles ehitatud side ja kommunikatsiooni peale. Ülikool väljendab selgelt, et õppekava eesmärgiks on olla Telekommunikatsiooni, Digitaalmeedia tehnoloogiate või Naftatehnoloogia magistriõppe programmi sissejuhatus [17]. Nendel põhjustel on õppekavad küllaltki erinevate fookustega, küll aga on võimalik hinnata ainete suunitlust – pigem praktilisemad või teoreetilisemad. Kui ei ole eraldi aine mahtu märgitud, siis on kõik järgnevad ained 5 EAP suurusel.

DTU põhiõppe kohustusliku osa poole pealt on TTÜ'ga kaks kokkulangevust. Esiteks „Tarkvaratehnika I“, mis annab teoreetilise ja praktilise ülevaate tarkvara arendamise

protsessist sarnaselt TTÜ „Tarkvaratehnika“ ainega. Teiseks „Sissejuhatus telekommunikatsiooni ja andmevõrkudesse“, mis keskendub kommunikatsioonisüsteemide ja arvutivõrkude ülevaatlustamisele. TTÜ õppekavas katab aine arvutivõrkude ja kommunikatsioonisüsteemide poole vastavalt „Arvutivõrgud“ ja „Side“ õppeained.

DTU põhiõppe kohustuslikus pooles on ka kaks ainet, millele TTÜ õppekavas vastet ei leidu. „Algoritmid ja andmestruktuurid I“ annab ülevaate algoritmide ja andmestruktuuridega töötamiseks vajalikust. Üliõpilane peab oskama algoritme ja andmestruktuure kirjeldada, hinnata ja rakendada. Lisaks peab üliõpilane olema võimeline mõõtma algoritmide ja andmestruktuuride efektiivsust. Teiseks aineks, mis ei ole TTÜ õppekavas esindatud, on „Sissejuhatus digitaalsesse kommunikatsiooni“. Õppeaine annab sissejuhatava põhja signaalitöötlusesse ja ülevaate sellega kaasnevast modernsetes süsteemides.

DTU põhiõppe valikained väljendavad samuti tugevat praktilist suunitlust. Kaks „Digitaalelektronika“ õppeainet tutvustavad digitaalalalaid ja nendega seonduvat. „Elektromagnetism kommunikatsioonis“ ja „Programmeerimine kommunikatsioonisüsteemides“ annavad ülevaate vastavalt kommunikatsiooni ülekandeliinidest ning infoedastusega seotud kodeerimisest: veaparandused, andmetihendus ja krüpteerimine. Lisaks on valikus veel 10 EAP suurune „Manussüsteemide“ aine, mis keskendub protsessoritele, mis on realiseeritud vastavalt soovile kas tarkvaras või raudvaras. 10 EAP suurune „Sissejuhatus mobiilsetesse süsteemidesse“ pakub teadmisi olemasolevatest ja tulevikus kasutusele tulevatel mobiilkommunikatsioonivõrkudest. TTÜ õppekavas neile õppeainetele vastet ei ole.

4 Kokkuvõte

Kokkuvõtvalt võib öelda, et analüüsist ei kajastunud kuidagi ühtset edu valemite. Igal ülikoolil ja õppekaval on iseloomulikud väljakujunenud lähenemised eriala õpetamisele. Küll aga leiab mõningaid sarnaseid trende, mis TTÜ õppekavas ei kajastu.

Esiteks seob võrreldavaid ülikoole vähene üldhariduslike ainete osakaal. KTH ja DTU, mis on maailma ülikoolide edetabelis vastavalt 56. ja 55. kohal, õppekavad sisaldavad võrrelduna TTÜ'ga väikses mahus üldhariduslikke aineid. Antud töö kõrgeima – 26. edetabeli kohaga TUM õppekavas puuduvad üldhariduslikud ained täielikult.

Järgmiseks tähtsaks lahkheliks on vabaõppe ja valikainete osa õppekavast. TTÜ õppekavas saab üliõpilane valida 11 EAP mahus aineid alusõppe moodulist, milles tehtud valikud ei ole erialaselt nii tähtsad kui peaeriala moodulis. Lisaks on üliõpilasel vabadus valida 5 EAP mahus erialapraktika või meeskonnaprojekti vahel. Puhtalt vabaõppeks on tudengil vabad käed 6 EAP jagu. Võrreldud ülikoolides jääb üliõpilaste enda valida: 24 EAP TUM'is, 28,5 EAP KTH's, 60 EAP Aaltos ja 65 EAP DTU's. Selle asemel, et ühe malli järgi ühte kindlat eriala õpetada on võrreldud ülikoolid valinud pigem selle tee, et lastakse tudengil ise kujundada enda haridust. Lastes tudengil valida õppeaineid ka tähtsates põhiõppe ja peaeriala moodulites loob ülikool eelduse, mis autori arvates on nende edu saladuseks, kitsamate teadmistega spetsialistide harimisele. Tudeng saab läbi valikuvabaduse keskenduda ennast huvitavatele ainetele ja spetsialiseerumise läbi end massist eristada.

Lõpuks keskmine aine maht EAP'des. TTÜ 4,9 ja Aalto 4,7 tähtsat erinevust ei paku. Küll aga on erinevus näha maailma edetabelis kõrgematel kohtadel olevate ülikoolide õppekavades. KTH ja DTU keskmiseks aine mahuks on 7 EAP ja TUM'il 6 EAP. Need numbrid näitavad, et õppekavad sisaldavad aineid, kus õppejõul on vabamad käed teooriat ja praktikat siduda ning seeläbi tudengitele õppeainest selgemat pilti edastada.

Kuna ITK on oma olemuselt rakenduskõrgkool siis on selle õppekava ka praktilisemat laadi. Tugev rõhk on praktilal ja peaeriala ainetel. Kuna õppekavast leiab palju väiksema mahuga õppeaineid siis jääb keskmine aine maht 4,2 EAP TTÜ 4,9'le EAP'le alla. Peale väljatoodu suuri erinevusi kahe õppekava vahel pole. Kuna kõrgkoolid on ühinemas, siis

tuleks kindlasti kasutada võimalust ja ühendada ITK praktiline olemus TTÜ teoreetiliselega.

Kasutatud kirjandus

- [1] TTÜ Informaatikainstituudi ajalugu. [Online].
<http://www.ttu.ee/infotehnoloogia-teaduskond/informaatikainstituut-6/informaatika-instituudi-teadusuudised/>
- [2] IT Kolledži ajalugu. [Online].
<http://www.itcollege.ee/it-kolledz/ajalugu/episoode-algusloost/>
- [3] IT Kolledži Infosüsteemide analüüsi õppekava aastal 2016. [Online].
https://itcollege.ois.ee/et/curriculum/view?curriculum_id=4&year=2016
- [4] Aalto ülikooli ajalugu. [Online].
<http://www.aalto.fi/en/about/history/>
- [5] Ülikoolide edetabel. 02.01.2017 seisuga. [Online].
<http://www.webometrics.info/en>
- [6] Fakte Rootsi Kuninglikust Instituudist. [Online].
<https://www.kth.se/en/om/fakta>
- [7] Fakte Müncheni Tehnikaülikoolist. [Online].
<https://www.tum.de/en/about-tum/our-university/>
- [8] Fakte Taani Tehnikaülikoolist. [Online].
<http://www.dtu.dk/english/about>
- [9] TTÜ IABB02/16 – Äriinfotehnoloogia Õppekava. [Online].
https://ois.ttu.ee/portal/page?_pageid=37,674560&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_action=view&p_fk_str_yksus_id=91&p_kava_versioon_id=50345&p_net=internet&p_lang=ET&p_rezhiim=0&p_mode=1&p_from=
- [10] Aalto ülikooli Infotehnoloogia õppekava - Alusõpe. [Online].
<http://studyguides.aalto.fi/sci/2016-kand/tietotekniikka/perusopinnot.html>

- [11] Aalto ülikooli Infotehnoloogia õppekava - Põhiõpe. [Online].
<http://studyguides.aalto.fi/sci/2016-kand/tietotekniikka/paaaine.html>
- [12] Aalto ülikooli Infotehnoloogia õppekava – Õppekava ülevaade. [Online].
<http://www.aalto.fi/fi/studies/education/programme/tietotekniikka/#opintorakenne>
- [13] Rootsi Kuningliku Instituudi kehtestatud Info- ja Kommunikatsioonitehnoloogia õppekava [Online].
<https://www.kth.se/student/kurser/program/TCOMK-20162.pdf?l=en>
- [14] Eesti Infotehnoloogia Kolledž - Õppekava 'Infosüsteemide analüüs 2016' ained [Online].
https://itcollege.ois.ee/et/curriculum-subject?curriculum_id=4&year=2016
- [15] Müncheneri Tehnikaülikool – Äriinformaatika aineplaan 2016/2017 talvesemestril alustajatele [Online].
<http://www.in.tum.de/fuer-studierende/bachelor-studiengaenge/wirtschaftsinformatik/studienplan/studienbeginn-ab-ws-20162017.html>
- [16] Taani Tehnikaülikool – Võrgu- ja Infotehnoloogia aineplaan [Online].
http://www.dtu.dk/uddannelse/bachelor/netvaersteknologi-og-it#studieforloeb__studieplan
- [17] Taani Tehnikaülikool – Võrgu- ja Infotehnoloogia „kelleks ma saada võin“ [Online].
<http://www.dtu.dk/uddannelse/bachelor/netvaersteknologi-og-it#hvad-kan-jeg-blive>
- [18] Eesti Infotehnoloogia Kolledž – „Tarkvara testimise alused“ ainekava. [Online].
https://itcollege.ois.ee/et/curriculum-subject/view?curriculum_id=4&subject_id=178&year=2016

Lisa 1 – TTÜ ja Aalto ülikooli õppekavad

Tabel 6 TTÜ ja Aalto ülikooli õppekavad

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	AALTO Õppeaine[10][11][12]	EAP
Üldõpe	19.0	Üldõpe	65.0
Keskkonnakaitse ja säästev areng	4.0	Programmeerimine 1	5.0
Akadeemiline võõrkeel	3.0	Programmeerimine 2	5.0
Väljendusoskus	3.0	Andmestruktuurid ja algoritmid	5.0
Ettevõtluse alused	4.0	Diskreetne matemaatika	5.0
Ergonoomika	4.0	Arvutused diferentsiaalide ja integraalidega 1	5.0
Õpingukorraldus	1.0	Arvutused diferentsiaalide ja integraalidega 2	5.0
Alusõpe	57.0	Maatriks	5.0
Arvutid	5.0	Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika	5.0
Side	5.0	Elektromagnetism	5.0
Arvutivõrgud	5.0	Aine ehitus (füüsika)	5.0
Süsteemiteooria	5.0	Tööstustehnika ja Juhtimine	5.0
Kuluarvestus ja eelarvestamine	4.0	Aalto õpe	3.0
Diskreetne matemaatika	6.0	Sissejuhatus õpingutesse	2.0
Füüsika	6.0	Teise emakeele kirjalik test	1.0
Lineaaralgebra	5.0	Võõrkeel	3.0
Matemaatiline analüüs I	5.0	Teise emakeele suuline eksam	1.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Peeriala	55.0

Diskreetne matemaatika II	6.0	Andmebaasid	5.0
Rekursiooni- ja keerukusteooria	5.0	Programmeerimise Studio 1: Meedia programmeerimine	5.0
Operatsioonianalüüs	4.0	Programmeerimise Studio 2 projekt	5.0
Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika	5.0	Tarkvaraprojekt 1	5.0
Arvutusmeetodid	5.0	Tarkvaraprojekt 2	5.0
Stohhastiline modelleerimine	4.0	Teoreetiline Arvutiteadus	5.0
Põhiõpe	67.0	Arvutivõrgud	5.0
Kasutajaliidese disain	3.0	SCI-Projektikursus	10.0
Veebiteenused	5.0	Peeriala valikained	Vähemalt 10.0
Infosüsteemid ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid	5.0	Arvutigraafika	5.0
Andmebaasid I	5.0	Inimese ja Arvuti suhtlus	5.0
Modelleerimine	5.0	Andmetest teadmiseni	5.0
Võrgurakendused I	5.0	Veebitarkvara arendamine	5.0
Tarkvaratehnika	5.0	Infoturve	5.0
Infosüsteemide arendamine I	10.0	Operatsioonisüsteemid	5.0
Infosüsteemide arendamine II	10.0	Tarkvaratehnika	5.0
Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine	5.0	Kõrvaleriala	20.0-25.0
Turunduskommunikatsioon I	4.0	Vabaõpe	25.0-30.0
Organisatsiooni juhtimine	5.0	Lõputöö ja seminar	10.0
Peeriala	19.0		
Andmebaasid II	5.0		
Süsteemianalüüs	5.0		
Toote ja teenuse arendamine	4.0		
Peeriala valikained	Vähemalt 5.0		
Erialapraktika	5.0		

Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0		
Vabaõpe	6.0		
Lõputöö	12.0		

Lisa 2 – TTÜ ja KTH õppekavad

Tabel 7 TTÜ ja KTH õppekavad

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	KTH Õppeaine[13]	EAP
Üldõpe	19.0	Esimene Aasta	61.5
Keskonnakaitse ja säästev areng	4.0	Programmeerimine I	7.5
Akadeemiline võõrkeel	3.0	Digitaalne disain	7.5
Väljendusoskus	3.0	Sisseehitatud elektroonika	7.5
Ettevõtluse alused	4.0	Tehnilised teadmised IKT'ks (7.5 EAP jaotatud 3 aasta peale)	3.0
Ergonoomika	4.0	Arvuti riistvara tehnika	7.5
Õpingukorraldus	1.0	Diskreetne matemaatika	7.5
Alusõpe	57.0	Algebra ja geomeetria	7.5
Arvutid	5.0	Matemaatiline analüüs ühe muutujaga	7.5
Side	5.0	Matemaatika baaskursus	6.0
Arvutivõrgud	5.0	Teine Aasta	54.0
Süsteemiteooria	5.0	Programmeerimine II	7.5
Kuluarvestus ja eelarvestamine	4.0	Algoritmid ja andmestruktuurid	7.5
Diskreetne matemaatika	6.0	Elektromagnetism ja –lained	7.5
Füüsika	6.0	Tehnilised teadmised IKT'ks(7.5 EAP jaotatud 3 aasta peale)	1.5

Lineaaralgebra	5.0	Arvutivõrgud ja kommunikatsioon	7.5
Matemaatiline analüüs I	5.0	Kaasaegne tarkvaraarendus	6.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Teadusliku kirjanduse haldamine	3.0
Diskreetne matemaatika II	6.0	Tööstuse juhtimise baaskursus	6.0
Rekursiooni- ja keerukusteooria	5.0	Matemaatiline analüüs mitme muutujaga	7.5
Operatsioonianalüüs	4.0	Teise aasta valikained	
Töenäosusteooria ja matemaatiline statistika	5.0	IT projekt	7.5
Arvutusmeetodid	5.0	IT projektikursus II	7.5
Stohhastiline modelleerimine	4.0	Kolmas Aasta	24.0
Põhiõpe	67.0	Säästlik arendus, IKT ja innovatsioon	7.5
Kasutajaliidese disain	3.0	Operatsioonisüsteemid	7.5
Veebiteenused	5.0	Tehnilised teadmised IKT'ks(7.5 EAP jaotatud 3 aasta peale)	3.0
Infosüsteemid ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid	5.0	Töenäosusteooria ja statistika	6.0
Andmebaasid I	5.0	Valikained	21.0
Modelleerimine	5.0	Tarkvaratehnika	6.0
Võrgurakendused I	5.0	Algoritmid ja komplekssus	7.5
Tarkvaratehnika	5.0	Automata ja keeled	6.0
Infosüsteemide arendamine I	10.0	Neuroteadus	7.5
Infosüsteemide arendamine II	10.0	Inimese-arvuti interaktsioon: põhimõtted ja disain	7.5
Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine	5.0	Samaaegne programmeerimine	7.5
Turunduskommunikatsioon I	4.0	Kompileerijad ja teostuskeskkonnad	7.5
Organisatsiooni juhtimine	5.0	Võrguprogrammeerimine Javas	7.5

Peeriala	19.0	Loogika programmeerimine	7.5
Andmebaasid II	5.0	Mobiilirakenduste arendamine	7.5
Süsteemianalüüs	5.0	Signaalitöötlus	7.5
Toote ja teenuse arendamine	4.0	Juhtmevabad süsteemid	7.5
Peeriala valikained	Vähemalt 5.0	Internetitöö	7.5
Erialapraktika	5.0	Interneti turvalisus ja privaatsus	7.5
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0	Arvutisüsteemida Arhitektuur	7.5
Vabaõpe	6.0	Meeskonna juhtimine ja inimressursi haldamine	6.0
Lõputöö	12.0	Lõputöö	15.0

Lisa 3 – TTÜ ja ITK õppekavad

Tabel 8 TTÜ ja ITK õppekavad

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	ITK Õppeaine[14]	EAP
Üldõpe	19.0	Üldõpe	19.0
Keskkonnakaitse ja säästev areng	4.0	Makroökonomika	4.0
Akadeemiline võõrkeel	3.0	Õpingukorraldus ja infosüsteemide analüüsi eriala tutvustus	2.0
Väljendusoskus	3.0	Ettevõtte majandusõpetus	4.0
Ettevõtluse alused	4.0	IT sotsiaalsed, eetilised ja professionaalsed aspektid	5.0
Ergonoomika	4.0	Ärisuhtlus ja suhtlemispühholoogia	4.0
Õpingukorraldus	1.0	Alusõpe	25
Alusõpe	57.0	Matemaatiline analüüs	4.0
Arvutid	5.0	Füüsika I	2.0

Side	5.0	Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika	4.0
Arvutivõrgud	5.0	Loogika ja algoritmiteooria	4.0
Süsteemiteooria	5.0	Lineaaralgebra ja numbrilised meetodid	4.0
Kuluarvestus ja eelarvestamine	4.0	Õigusõpetus	3.0
Diskreetne matemaatika	6.0	IT süsteemide tugi ja korraldus ettevõttes	4.0
Füüsika	6.0	Põhiõpe	38.0
Lineaaralgebra	5.0	Programmeerimise algkursus Java baasil	6.0
Matemaatiline analüüs I	5.0	Side alused	4.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Arvutid	4.0
Diskreetne matemaatika II	6.0	Algoritmid ja andmestruktuurid	5.0
Rekursiooni- ja keerukusteooria	5.0	Andmebaasisüsteemide alused	5.0
Operatsioonianalüüs	4.0	Infosüsteemide analüüs ja projekteerimine	5.0
Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika	5.0	Võrgurakendused I: klient-server süsteemide ehitamine	5.0
Arvutusmeetodid	5.0	Tarkvaratehnika	4.0
Stohhastiline modelleerimine	4.0	Peeriala	44.0
Põhiõpe	67.0	Kasutajaliideste disain ja arendus	4.0
Kasutajaliidese disain	3.0	Tarkvaraarenduse meetodikad	5.0
Veebiteenused	5.0	IT arhitektuur	5.0
Infosüsteemid ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid	5.0	Ärianalüüsi tehnikad ja ärioloogiate modelleerimine	5.0
Andmebaasid I	5.0	Tarkvara testimise alused	3.0
Modelleerimine	5.0	Andmeturve ja krüptoloogia	5.0

Võrgurakendused I	5.0	Infosüsteemide projektid ja nende juhtimine II	3.0
Tarkvaratehnika	5.0	IT strateegia	4.0
Infosüsteemide arendamine I	10.0	Projekt	5.0
Infosüsteemide arendamine II	10.0	Unifitseeritud tarkvaraarenduse protsess	5.0
Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine	5.0	Valikained	Vähemalt 22.0
Turunduskommunikatsioon I	4.0	Ettevõtte praktika	27.0
Organisatsiooni juhtimine	5.0	Diplomitöö	5.0
Peaeriala	19.0		
Andmebaasid II	5.0		
Süsteemianalüüs	5.0		
Toote ja teenuse arendamine	4.0		
Peaeriala valikained	Vähemalt 5.0		
Erialapraktika	5.0		
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0		
Vabaõpe	6.0		
Lõputöö	12.0		

Lisa 4 – TTÜ ja TUM õppekavad

Tabel 9 TTÜ ja TUM õppekavad

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	TUM Õppeaine[15]	EAP
Üldõpe	19.0	Arvutiteadused	41.0
Keskkonnakaitse ja säästev areng	4.0	Sissejuhatus arvutiteadusesse 1	6.0
Akadeemiline võõrkeel	3.0	Programmeerimise alused	6.0
Väljendusoskus	3.0	Sissejuhatus tarkvaraarendusse	6.0

Ettevõtluse alused	4.0	Algoritmide ja andmestruktuuride alused	6.0
Ergonoomika	4.0	Sissejuhatus arvutiteadusesse 2	5.0
Õpingukorraldus	1.0	Andmebaaside alused	6.0
Alusõpe	57.0	Arvutivõrkude ja hajussüsteemide alused	6.0
Arvutid	5.0	Majanduslikud arvutiteadused	40.0
Side	5.0	Sissejuhatus äriarvutiteadusesse	5.0
Arvutivõrgud	5.0	Planeerimine ja otsustamine äriinfosüsteemides	5.0
Süsteemiteooria	5.0	Tarkvara arendamine ärirakendustele	5.0
Kuluarvestus ja eelarvestamine	4.0	Informatsiooni haldus	5.0
Diskreetne matemaatika	6.0	Vahetarkvara ja hajussüsteemid	5.0
Füüsika	6.0	Majanduslike arvutiteaduste valikained	Vähemalt 15.0
Lineaaralgebra	5.0	Majandusteadused	24.0
Matemaatiline analüüs I	5.0	Kuluarvestus äriinformaatikutele	6.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Finantsarvestus ja -aruandlus	6.0
Diskreetne matemaatika II	6.0	Projekti Organisatsioon ja juhtimine	6.0
Rekursiooni- ja keerukusteooria	5.0	Investeering ja finantsjuhtimine	6.0
Operatsioonianalüüs	4.0	Matemaatika alused	26.0
Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika	5.0	Matemaatika naturaalteaduses ja majanduses 1	6.0
Arvutusmeetodid	5.0	Diskreetsed struktuurid	8.0
Stohhastiline modelleerimine	4.0	Statistika	6.0
Põhiõpe	67.0	Empiirilised uurimismeetodid	6.0
Kasutajaliidese disain	3.0	Vabaõppe valikainete hulgast	9.0

Veebiteenused	5.0	Seminarid ja projektid	15.0
Infosüsteemid ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid	5.0	Seminar	5.0
Andmebaasid I	5.0	Praktika või projekt	10.0
Modelleerimine	5.0	Bakalaureuse projekt	8.0
Võrgurakendused I	5.0	Lõputöö	12.0
Tarkvaratehnika	5.0	Bakalaureuse kollokvium	5.0
Infosüsteemide arendamine I	10.0		
Infosüsteemide arendamine II	10.0		
Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine	5.0		
Turunduskommunikatsioon I	4.0		
Organisatsiooni juhtimine	5.0		
Peaeriala	19.0		
Andmebaasid II	5.0		
Süsteemianalüüs	5.0		
Toote ja teenuse arendamine	4.0		
Peaeriala valikained	Vähemalt 5.0		
Erialapraktika	5.0		
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0		
Vabaõpe	6.0		
Lõputöö	12.0		

Lisa 5 – TTÜ ja DTU õppekavad

Tabel 10 TTÜ ja DTU õppekavad

TTÜ Õppeaine[9]	EAP	DTU Õppeaine[16]	EAP
Üldõpe	19.0	Alusõpe	45.0
Keskkonnakaitse ja säästev areng	4.0	Matemaatika I	20.0

Akadeemiline võõrkeel	3.0	Füüsika I	10.0
Väljendusoskus	3.0	Keemia baaskursus	5.0
Ettevõtluse alused	4.0	Alusõppe valikained	Vähemalt 10.0
Ergonoomika	4.0	Diskreetne matemaatika	5.0
Õpingukorraldus	1.0	Matemaatika II	5.0
Alusõpe	57.0	Sissejuhatus statistikasse	5.0
Arvutid	5.0	Sissejuhatus matemaatilisse statistikasse	5.0
Side	5.0	Töenäosus	5.0
Arvutivõrgud	5.0	Füüsika II	5.0
Süsteemiteooria	5.0	Elektromagnetism	10.0
Kuluarvestus ja eelarvestamine	4.0	Põhiõpe	45.0
Diskreetne matemaatika	6.0	Algoritmid ja andmestruktuurid I	5.0
Füüsika	6.0	Tarkvaratehnika I	5.0
Lineaaralgebra	5.0	Sissejuhatus digitaalsesse kommunikatsiooni	5.0
Matemaatiline analüüs I	5.0	Sissejuhatus telekommunikatsiooni ja andmevõrkudesse	5.0
Alusõppe valikained	Vähemalt 11.0	Põhiõppe valikained	Vähemalt 25.0
Diskreetne matemaatika II	6.0	Manussüsteemid	10.0
Rekursiooni- ja keerukusteooria	5.0	Digitaalelektronika I	5.0
Operatsioonianalüüs	4.0	Digitaalelektronika II	5.0
Töenäosusteooria ja matemaatiline statistika	5.0	Elektromagnetism kommunikatsioonis	5.0
Arvutusmeetodid	5.0	Programmeerimine kommunikatsioonisüsteemides	5.0
Stohhastiline modelleerimine	4.0	Sissejuhatus mobiilsetesse süsteemidesse	10.0
Põhiõpe	67.0	Projektid ja üldained	45.0
Kasutajaliidese disain	3.0	Sissejuhatus programmeerimisse	5.0
Veebiteenused	5.0	Projekt	10.0

Infosüsteemid ja nende sotsiaalsed ning majanduslikud aspektid	5.0	Insenerikunst	10.0
Andmebaasid I	5.0	Teooria teadusest insenerikunstis	5.0
Modelleerimine	5.0	Lõputöö	15.0
Võrgurakendused I	5.0	Valikained	30.0
Tarkvaratehnika	5.0		
Infosüsteemide arendamine I	10.0		
Infosüsteemide arendamine II	10.0		
Äriprotsesside modelleerimine ja automatiseerimine	5.0		
Turunduskommunikatsioon I	4.0		
Organisatsiooni juhtimine	5.0		
Peeriala	19.0		
Andmebaasid II	5.0		
Süsteemianalüüs	5.0		
Toote ja teenuse arendamine	4.0		
Peeriala valikained	Vähemalt 5.0		
Erialapraktika	5.0		
Infosüsteemide arendamise meeskonnaprojekt	5.0		
Vabaõpe	6.0		
Lõputöö	12.0		