



UURING
TÖÖANDJATE RAHULOLU
IKT ÕPPEKAVADE
LÕPETANUTEGA

Tartu Ülikooli Informaatika magistriõpe

RAPORT

2018

Sisukord

1. Sissejuhatus	2
2. Lühikokkuvõte	3
3. Metoodika.....	5
4. Vastajate ülevaade.....	6
5. Tööandjate ootused lõpetajatele	8
5.1. Tööandjate ootused lõpetajate erialastele ja üldkompetentsidele	9
5.2. Lõpetajate vastavus tööandjate ootustele.....	11
5.3 Lõpetajate tugevused ja arengukohad.....	13
6. Tööandjate rahulolu lõpetajatega.....	14
6.1. Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu.....	14
6.2. Üldkompetentside olulisus ja rahulolu.....	21
7. Tagasiside õppekavale ja koostöö ülikoolidega	24
7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga	24
7.2. Ettepanekud õppekava arendamiseks	27
7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine	30
7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad	31
8. Tööandjate vajadused IKT kompetentside osas.....	32
8.1. Ülikooli ja tööandja rollid.....	32
8.2. Huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis.....	33
8.3. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes	35
Lisa 1. Tööandja küsimustik	37
Lisa 2. Lõpetaja küsimustik	41
Lisa 3. Ankeet TÜ Informaatika magistri õppekava hindamiseks	45

1. SISSEJUHATUS

Käesolev uuring on läbi viidud eesmärgiga anda sisendit IT Akadeemia programmist toetust saavate Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli (TalTech) IKT õppekavade hindamiseks, sh millist tulemust on andnud senised õppekavade arendustegevused ning kuidas nendega edasi liikuda. IT Akadeemia programm on Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse (HITSA) poolt koordineeritav IKT kõrgharidust toetav programm, mille raames toetatakse kokku kuue IKT õppekava arendust: Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse ja magistriõpe, Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika ja Arvutisüsteemide magistriõpe ning kahe ülikooli ühisõppekavadena Tarkvaratehnika ja Küberkaitse magistriõpe. Need õppekavad on fookuses ka antud uuringus, kuhu terviklikuma ülevaate saamiseks on lisatud ka Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika magistriõppekava tagasiside.

Tartu Ülikool

- Informaatika bakalaureuseõpe
- Informaatika magistriõpe (ing k)

Tallinna Tehnikaülikool

- Informaatika bakalaureuseõpe
- Informaatika magistriõpe
- Arvutisüsteemide magistriõpe (ing k)

TÜ/TalTech ühisõppekavad

- Küberkaitse (ing k)
- Tarkvaratehnika (ing k)

Joonis 1. Uuringusse kaasatud õppekavad

Antud uuringu eesmärkideks on:

- Kaardistada lõpetajate teadmised ja oskused, mida eeldatakse töökohal hakkama saamiseks.
- Saada tööandjatelt tagasisidet rahulolu kohta IKT õppekavadel antavate teadmiste ja oskuste osas nende ettevõttes töötavate lõpetajate näitel.
- Saada hiljuti ülikooli lõpetanutelt tagasisidet rahulolu kohta läbitud õppekavaga ning kuidas hindavad ülikoolist saadud teadmiste ja oskuste vastavust töökohal nõutule.

- Kaardistada oskused, sh tulevikku vaatavad nõudlused, mille õpetamisele võiksid kõrgkoolid rohkem tähelepanu pöörata.
- Teha muudatusettepanekuid õppekavade arenduseks.

Käesolevaga sarnane uuring tööandjate ootustest IKT erialade lõpetanutele ja vilistlaste tagasiside osas viidi läbi ka aastatel 2016/2017¹. Käesoleva uuringu tulemused annavad võimaluse võrrelda omavahel kahe uuringu tulemusi.

2. LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev raport annab ülevaate tööandjate rahulolust Tartu Ülikooli Informaatika magistriõppe lõpetajate teadmiste ja oskustega. Uuringu peafokus on tööandjate tagasisidel ning terviklikuma ülevaate saamiseks on uuringusse kaasatud ka lõpetajate arvamused ja seisukohad. Antud uuringu raames on läbi viidud personaalsed intervjuud nii selle erialade lõpetanutega kui ka lõpetajate otsuste juhtidega nende praeguses töökohas. **Antud õppekava kohta andis tagasisidet 8 lõpetajat ja 7 tööandja esindajat.** Valdavalt töötasid intervjueeritud lõpetajad tarkvaraarendaja ametikohal (5 lõpetajat), mida on ka oluline tulemuste tõlgendamise juures silmas pidada.

Tööandjate peamised ootused TÜ Informaatika magistriõppekava lõpetanutele on **kõrgema tehnilise kompetentsi** (sh programmeerimisoskus) ja **töökogemuse** olemasolu tarkvaraarenduses (peamiselt tarkvaraarendaja ametipositsioonist lähtuvalt). Lisaks on tööandjatel ootus lõpetajate n-ö **suure pildi nägemisoskuse** osas, mis võimaldab läheneda oma tööle **süsteemiliselt ja struktureeritult** mitte ainult programmeerimise faasis, vaid ka süsteemide kavandamisel ja arhitektuuriliste lahenduste loomisel. Üldisemate kompetentside osas seatakse kõrgemaid ootuseid peamiselt õppimisvõime (sh soov töökohal areneda), iseseisvuse ja suhtlusoskuse osas.

Lõpetajad tõid intervjuudes välja, et oma ametikohal vajavad nad enim **programmeerimisoskuseid** (nii *back-end* kui ka *front-end* poolelt) ning

¹ „2017: tööandjate ja lõpetajate rahulolu uuring“ on kättesaadav HITSA kodulehel: <http://hitsa.ee/ikt-haridus/uuringud/tooandjate-rahulolu-ikt-oppekavadel-korgkooli-lopetajate-oskustega/2017-aasta-tooandjate-ja-lopetajate-rahulolu-uuring>

kommunikatsioonioskuseid, sh oma töötulemuste laiemale auditooriumile selgitamine.

Tööandjate hinnangul vastab lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele. Lõpetajate tugevustena toodi sageli välja nende uute oskuste õppimise võimet, head programmeerimiskeelte valdamist ja häid isiksuseomadusi (nt järjepidevus, kõrge teotahe). Samas on lõpetajad hinnanud ülikoolis õpitu ja töökohal nõutu vastavust madalamalt. Sealjuures aga ei väljendunud lõpetajate hinnangus rahuolematust ülikoolis antavate teadmiste osas, kuivõrd leiti, et kõige ees ei saagi ülikool ette valmistada ning ülikoolist loodetigi saada juurde eelkõige akadeemilisi teadmisi. Seda mõtteviisi toetab ka lõpetajate antud hinnang, et nad on oma **õppekava valikuga rahul**. Võimalik, et Informaatika magistriõpingutele tulevadki kõrge motivatsiooniga inimesed, kellel on ka teatud huvi omandada täiendavaid teoreetilisi teadmisi, kuivõrd nad ise tunnevad, et praktilisi oskuseid saab ka töökohal ise juurde õppida.

Nii tööandjate esindajad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus Tartu Ülikooli Informaatika magistriõppekava õpiväljundeid. Nagu ka eelmises sama õppekava kohta läbi viidud uuringus, siis ka käesolevatest tulemustest ei ilmnunud olulisi õppekavas esinevaid puudujääke. Siiski saab välja tuua teatud kompetentse õppekavas, mis vajaksid täiendavat tähelepanu:

- pöörata rohkem tähelepanu **hajussüsteemide ja suure jõudlusega arvutustega** seotud kompetentsidele;
- rõhutada **praktiliste oskuste** omandamist;
- arendada lõpetajate **kommunikatsioonioskuseid**, sh kuidas oma erialaseid teadmisi teistele efektiivselt edasi anda (nii suuliselt ettekannetena kui ka kirjalikult).

Üldkompetentsidest vajaks antud õppekavas enim tähelepanu **analüüsi- ning probleemilahendamise oskus**.

Oluliseks osaks antud uuringus oli arendusettepanekute tegemine konkreetsele õppekavale, kuivõrd intervjuu käigus said ka tööandjad võimaluse õppekavaga tutvuda. Tööandjate ja lõpetajate toodud muudatusettepanekud ja muud kommentaarid on leitavad peatükis 7.2. Tööandjate silmis oli positiivne, et antud õppekavas on lai valik spetsialiseerumisvõimalusi, mis annab üliõpilasele võimaluse oma huvipakkuv suund valida. Nii tööandjate kui ka lõpetajate vaatest olid peamised ettepanekud õppekava veelgi paremaks muutmiseks järgmised:

- **Praktika-aine** läbimisse tuua kvaliteedikontroll (et praktikat ei läbitaks ainult n-ö „linnukese“ saamiseks) või pakkuda võimalust omandada uusi praktilisi kogemusi, mis ei ole seotud praktikandi juba olemasolevate tööülesannetega.
- Pakkuda süvendatumaid teadmisi **andmebaasidest** ja erinevatest **andmestruktuuridest**.
- **Süvendatumalt käsitleda veebirakenduste teemat** õppekavas, sh erinevate *front-end* raamistikega tutvumine (peamiselt erinevad JavaScripti raamistikud).

Tulevikku vaatavate IKT kompetentside ja teadussuundade osas on tööandjate ootused enim seotud **tehisintellekti ja masinõppe** ning **andmeteaduse ja suurandmete** teemade tutvustamise osas üliõpilastele. Samuti peetakse olulisteks ka *front-end* raamistike alaseid kompetentse ja krüptograafia ja turvalisuse alaseid teadmisi.

3. METOODIKA

Käesolevas uuringuraportis kajastatakse Tartu Ülikooli Informaatika magistriõppekava lõpetanute ja nende tööandjate rahulolu ning tagasisidet antud õppekavale. Antud uuringul on kaks sihtrühma: 1) valitud IKT õppekavade hiljutised lõpetajad (lõpetamisaastaga 2017 või 2018), kes on suundunud erialasele tööle, 2) nende lõpetajate tööandjate esindajad. Lähtematerjalina valimi koostamiseks kasutasid uuringu teostajad õppekava lõpetajate avalikke nimekirju, mille alusel teostati põhjalikud veebiotsingud lõpetaja ametikoha ja tööandja leidmiseks.

Uuring on läbi viidud kombineerides kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid uurimismeetodeid. Kvalitatiivne pool, mis on uuringu pearõhuks, on läbi viidud **poolstruktureeritud personaalsete intervjuudena**. Lõpetajaid ja tööandjate esindajaid intervjueriti eraldi, kuivõrd nende küsimuskavad ning fookused olid erinevad. Peamiselt intervjueriti tööandjate esindajatena lõpetajate vahetuid juhte (eelistatum), mentoreid või staažikamaid kolleege, kes olid lõpetaja tööülesannete ja edenemisega paremini kursis (sh saanud jälgida ka nende arengut). Intervjuud viidi läbi perioodil juuli kuni november 2018.

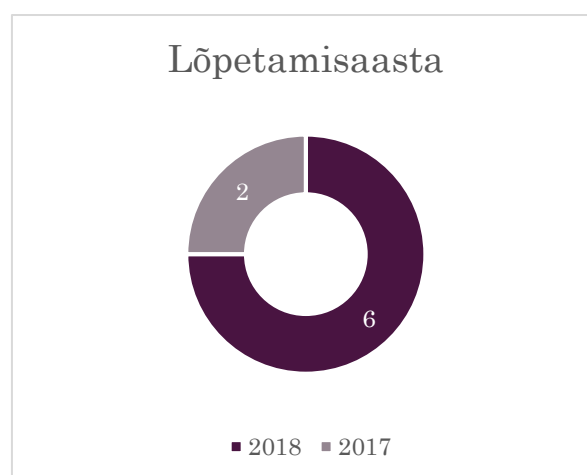
Kvantitatiivne pool hõlmab endas õppekaval antavate kompetentside skaalapõhist hindamist. Arvuliste hinnangute andmisel kasutati viiepalliskaalasid, kus „1“ märgib madalaimat hinnangut ning „5“ kõrgeimat.

4. VASTAJATE ÜLEVAADE

Antud õppekava valimi moodustasid kokku 52 lõpetajat, kellest 20 inimest lõpetas 2017. aastal ning 32 inimest 2018. aastal. Uuringu läbiviijatele olid kättesaadavad lõpetajate nimekirjad, mille põhjal teostati avalike andmete põhjal otsing lõpetajate praeguse tööandja kohta ja/või lõpetajate kontaktide kohta (sh näiteks LinkedIni profiili kaudu). Otsingu käigus tuvastati kokku 31 lõpetaja töökohad 26 erinevas ettevõttes, millest ühendust võeti 22 ettevõttega. Neist 7 tööandjat oli nõus antud õppekava kohta tagasisidet andma. Oluline on siin ka mainida, et osad tööandjad panustasid mitme erineva õppekava tagasiside andmisel.

Uuringusse kaasati 15% antud õppekava 2017. ja 2018. aasta lõpetajatest kokku. **Uuringu raames viidi läbi 8 intervjuud lõpetanutega ning 7 intervjuud tööandjate esindajatega.**

8 intervjuueeritud lõpetajast lõpetas 6 inimest TÜ Informaatika magistriõppekava 2018. aastal ning 2 inimest 2017. aastal.



Joonis 2. Lõpetajate lõpetamisaasta.

Intervjueeritute hulgas oli spetsialiseerujaid nii **suure jõudlusega arvutuste** kui ka **andmekaeve** õppesuunale. Intervjueeritustest enamus lõpetas õpingud nominaalajaga.

Lõpetajatelt küsiti põhjuseid, **miks nad valisid just selle õppekava**. Põhjendustena toodi välja järgmisi aspekte (sulgudes on välja toodud, mitu lõpetajat seda põhjust mainis): välja tõi):

- reaalteadused (ja matemaatika) pakuvad huvi (3)
- loogiline jätk õpingutele Tartu Ülikoolis (2)
- lai eriala (sh pakub häid võimalusi spetsialiseerumiseks) (2)
- erialal on sügavam käsitlus teaduslikust poolest (2)

„Kaalusin informaatika või tarkvaratehnika vahel. Tarkvaratehnika oli nii spetsiifiline, informaatika on üldisem, informaatikast saan rohkem metateadmisi. Tarkvaratehnikast oleks saanud arendamiskogemusi, aga seda saan töö ka.“

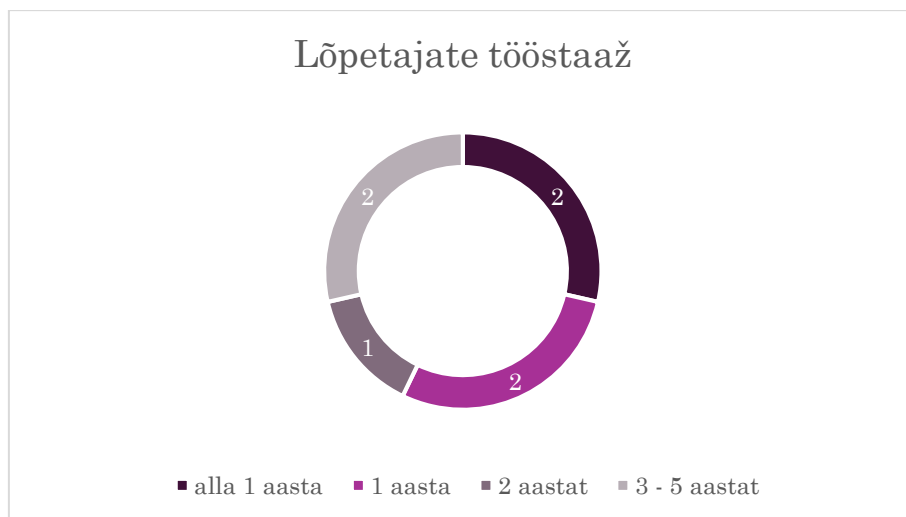
Uuringus osalenud 8 lõpetajast töötas 5 tarkvaraarendajatena ja 2 lõpetajat andmeteandlasena (vt Tabel 1)². Kuivõrd enamik uuringus osalenud lõpetajatest on arendajad, peab arvestama, et käesolev tagasiside peegeldab rahulolu peamiselt just sellest ametikohast lähtuvalt.

Tabel 1. Uuringus osalenud lõpetajate ametikohad

Ametikoht	Lõpetajate arv
tarkvaraarendaja	5
andmeteandlane	2

Õpingutega paralleelselt töötas 6 hiljuti lõpetanud erialasel töökohal, ülejäänud kaks intervjueeritavat magistriõpingute ajal töö ei käinud. Need, kes töötasid, olid tööle asunud valdavalt juba bakalaureuseõpingute ajal, vaid üks neist suundus tööle magistri esimesel semestril. Lõpetajate tööstaaži oma praeguses töökohas iseloomustab allolev Joonis 3.

² Üks lõpetaja ei töötanud intervjuu tegemise hetkel ettevõttes.



Joonis 3. Lõpetajate tööstaaz praeguses ettevõttes.

Lisaks küsiti lõpetajatelt, **kas neil oli samaaegselt õppimist ja töötamist kerge või raske ühildada**. 6 lõpetajast, kes õpingutega paralleelselt töötasid, leidsid neli lõpetajat, et see koormus ei valmistanud neile raskust. Peamised põhjused selleks oli tööandja vastutulelik suhtumine ja võimalus võtta madalam töökoormus. Üks lõpetaja tõi välja, et sellises topeltkoormusega olukorras tuleb kasuks kõrge stressitaluvus ja oskus oma aega õigesti planeerida. Võrdselt üks lõpetaja jäi selles küsimuses vastuse „nii ja naa“ juurde ja ühe lõpetaja jaoks oli kahte paralleelset koormust keeruline ühildada.

5. TÖÖANDJATE OOTUSED LÕPETAJATELE

Tagasiside Tartu Ülikooli Informaatika magistrerialale koosneb kahest poolest: tööandjate ning lõpetajate vaatest. Antud peatükis kirjeldatakse esmalt tööandjate peamiseid ootuseid lõpetajate erialastele teadmistele ja oskustele ning üldkompetentsidele. Seejärel kõrvutatakse tööandjate kirjeldatud ootusi antud ametikohal lõpetajate teadmiste ja oskuste tasemega. Lisaks vaadatakse lõpetajate seisukohti: kuivõrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu sellele, mida neilt töökohal nõutakse.

5.1. Tööandjate ootused lõpetajate erialastele ja üldkompetentsidele

Uurimaks ootusi lõpetajate erialastele ja üldkompetentsidele, paluti tööandjatel vastata vabavastusega küsimustele ning hinnata ka erinevate etteantud kompetentside olulisust. Lisaks lasti tööandjatel tutvuda lõpetajate õppekava ja selle õpiväljunditega ning õppekava muudatustega.

Nagu eespool kirjeldatud, siis suurem osa TÜ Informaatika õppekava küsitletud lõpetajatest töötab tarkvaraarendaja/programmeerija ametikohal. Seega on oluline silmas pidada, et alltoodud **ootused kompetentsidele peegeldavad suuremal määral just tarkvaraarendaja ametikohale seatud ootuseid.**

Tööandjad tõid magistriõppekavade lõpetanutele seatavate ootustena välja **kõrgemat tehnilist kompetentsi**. Näiteks eeldatakse, et sellise kvalifikatsiooniga inimesel on juba oma spetsialiseerumine või huvi mingisuguse kindla erialase spetsiifika vastu (nt andmekaeve). Samuti on ootuspärane **varasema töökogemuse olemasolu**, kuna tööandjad eeldavad, et magistrieriala lõpetanud on tööle asunud vähemalt bakalaureuseõpingute lõpus. Lisaks ootavad tööandjad n-ö **suure pildi nägemisoskust**: süstemaatilist ja struktureeritud lähenemist tööle, mis ainult ei võimalda süsteeme ehitada (programmeerida), vaid neid ka arhitektuuriliselt läbi mõelda ja kavandada.

Üldisemate kompetentside all leidis mainimist enim **kõrge motivatsioon, õppimisvõime, iseseisvus ning suhtlusoskus** (sh osata selgitada oma töö tulemusi laiemale auditooriumile). Lisaks on tööandjate silmis ootuspärane, et töötaja tahab ise töökohal areneda ja pidevalt juurde õppida (sh ettevõttega seotud spetsiifikat).

IKT tehnilised kompetentsid

Täpsustades, millised on tööandjate spetsiifilisemad ootused lõpetajate tehniliste kompetentside osas toodi välja ka konkreetseid näited ja sõnastatud ootuseid. Alljärgnevalt on toodud avatud vastustel põhinev analüüs, kus paksus kirjas on toodud enamlevinud vastuste kokkuvõte ning sulgudes on märgitud vastajate arv:

- **levinumate programmeerimiskeelte oskus** (Java, C#, Python, R) (3)
- **kõrgemal tasemel tehnilised oskused** (nt arhitekti tasemel) (2)
- **võimekus luua** (keerulisemaid) süsteeme (2)
- **tarkvaraarenduse parimate praktikate tundmine**, sh kaasaegsed raamistikud (2)

- algoritmiline mõtlemine (2)
- andmetöötlus, sh suurandmete raamistike tundmine (Hadoop, Spark) (2)
- teadmised arvutivõrkudest (2)
- äri- ja kasutajapoolse vaate mõistmine, sh tootearenduses (2)
- avatud õppima uus tehnoloogiaid
- agiilise arenduse põhimõtete tundmine (sh Scrum)
- versioonihalduse kasutamine
- praktilise kogemuse olemasolu
- andmete puhastamise ja valideerimise oskus
- teadmised andmebaasidest
- teadmised hajussüsteemidest

Analüütilised kompetentsid

Ootuseid analüütilistele kompetentsidele esines tööandjatel erinevas vaates, sõltudes ka konkreetsest kõne all olevast ametikohast. Nii on andmekaevega seotud ametikohtadel ootuspärased tugevad analüütilised ja probleemide tuvastamise oskused, sh **andmete analüüsimise oskused**. Sealjuures on oluline, et osatakse ka andmeid valideerida – kas puhastatud andmed on sellised, mis vastavad seatud eeldustele. Samas programmeerimisega seotud ametikohtadel oodatakse pigem **oskust oma tööle analüütiliselt läheneda**, mis jällegi võib tulla ka koos suurema töökogemuse ja vastutusega. Seega on magistrilõpetanutele mõnevõrra kõrgemad analüütiliste kompetentside ootused kui bakalaureuseerialade lõpetanutele.

IKT infoturbe kompetentsid

Infoturbe kompetentside juures mainisid osad tööandjad, et neil on ettevõttes olemas ka eraldi selle vastutusala osakonnad, mistõttu erilisi ootuseid neile kompetentsidele tarkvaraarendajate ametikohal ei seata. Küll aga eeldatakse elementaarsete teadmiste olemasolu, mis aitaksid **kirjutada turvalist koodi**, sh teadmised erinevatest protokollidest, liidetest, andmebaasimootoritest. Lisaks tõi üks tööandja välja, et nad eelistaksid, kui lõpetaja oleks tuttav ka OWASP standardiga. Samuti olid ühel tööandjal kõrgemad ootused krüptograafia valdkonnas, mida seatakse eelkõige just magistrilõpetanutele, kuivõrd teatakse, et bakalaureusetaseme lõpetajatel on sellega kokkupuude ülikoolis põgusam. Krüptograafias eeldatakse teadmisi räsifunktsioonidest, erinevatest protokollidest, avaliku ja salajase võtme krüptograafiast jms.

IKT juhtimise kompetentsid

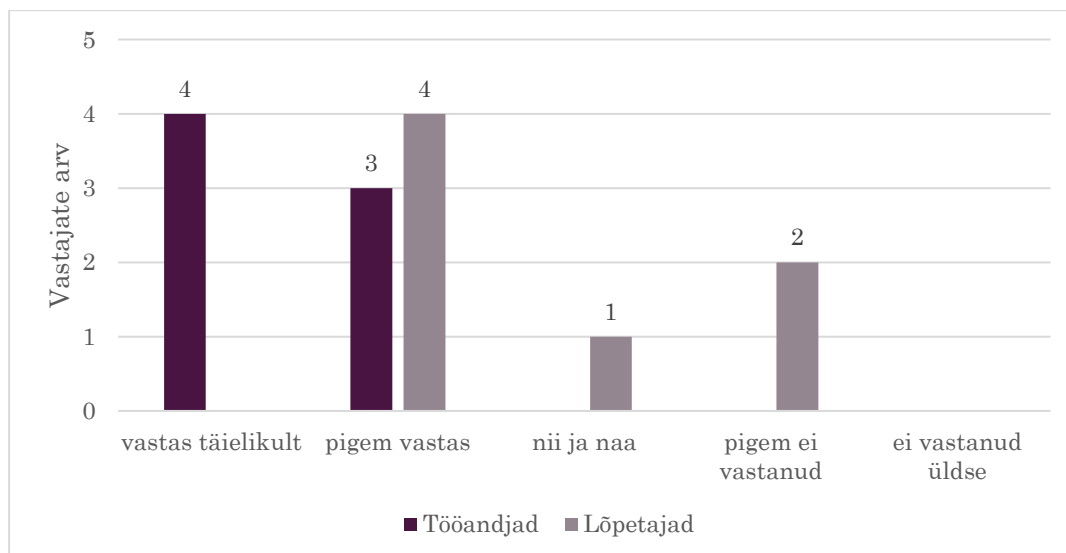
Tööandjate intervjuudest selgus, et magistritaseme lõpetajatele seatakse suuremad ootused **iseseisvuse** osas, mis sisaldab ka teataval määral juhtimisalaste kompetentside olemasolu. Siiski ei eeldata, et juhtimise kompetentsid peaksid tulema ülikoolist, vaid pigem nähakse siin võimalust soovi korral end ise töökohal arendada ja suuremat vastutust võtta.

Arvutivõrgud ja riistvaraalased kompetentsid

Tööandjad ootavad arvutivõrkude- ja riistvaraalaste kompetentside osas peamiselt üldisi teadmisi, kuivõrd sügavamaid teadmisi ja oskuseid tarkvaraarendajate ametipositsioonil tavaliselt vaja ei lähe. Näiteks võrgutehnoloogias on oluline, et saadakse aru interneti toimimise ja info edastamise põhimõtetest ning erinevatest protokollidest. Samas näiteks süsteemiadministraatoritelt eeldatakse rohkem ka riistvaraalaseid kompetentse.

5.2. Lõpetajate vastavus tööandjate ootustele

Eelpool kirjeldatud tööandjate ootustele lisaks paluti tööandjatel 5-pallisel skaalal hinnata, kuivõrd vastas lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele. Lõpetajatel paluti hinnata 5-pallisel skaalal ülikoolis õpitu vastavust töökohal vajaminevale. Lisaks paluti tööandjatel avatud küsimuses välja tuua lõpetajate tugevusi ja arengukohti. Allolevalt jooniselt (vt joonis 4) on näha, et **tööandjate rahulolu lõpetajate ettevalmistusega on kõrge**: kõikide tööandjate hinnangul vastas lõpetate tase tööandja seatud ootustele (4 neist vastas täielikult ja 3 pigem vastas). Samuti on joonisele 4 lisatud lõpetajate hinnangud: kuivõrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu töökohal nõutule.



Joonis 4. Tööandjate vaade, kuivõrd vastas lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele VS lõpetajate vaade, kuivõrd vastas ülikoolis õpitu töökohal nõutule.

Sellisel saame kahepoolse ülevaate, kus tööandjad hindavad lõpetajate vastavust ootustele ning lõpetajad said väljendada seda, kui palju neil koolis õpitud reaalselt rakendada on tulnud. Kuivõrd aga lõpetajad peavad silmas laiemat vaadet ja võrdlevad kogu õppekava jooksul omandatud teadmisi nendega, mida töökohal praegu vaja läheb, on nende hinnangud tööandjate omadest ootuspäraselt madalamad. Nii on **4 lõpetajat** leidnud, et ülikoolis õpitu **on pigem vastanud töökohal nõutule, üks lõpetaja** on jäänud seisukohale „**nii ja naa**“ ning **kaks lõpetajat** on leidnud, et ülikoolis õpitu **pigem ei vastanud töökohal nõutule**. Samas lõpetajate põhjendustes oma hinnangutele ei väljendu rahuolematust ülikoolis antavate teadmiste osas, kuivõrd leiti, et kõige ees ei saagi ülikool ette valmistada ning ülikoolist loodetigi saada juurde eelkõige akadeemilisi teadmisi, kuna muud saab töökohal ise juurde õppida. Kõrgema hinnangu andnud lõpetajad tõid ka välja seda, et nad on ajaga hakanud rohkem hindama ülikoolis antavaid teoreetilisi teadmisi. Neid küll otseselt ei pruugi töökohal vaja minna, kuid lõpetajad siiski tajuvad nende teadmiste toetavat olemust oma tööülesannetega hakkama saamisel.

„Üldpilt ja silmaring tuli magistrist. Ülikool annab laia pildi, õpid kõigest natuke ja see tuleb sulle hiljem palju kasuks, ei jää kitsalt oma tõe kuulutama. Seda oskab Tartu suurepäraselt. Kui endal on huvi, siis uurid edasi, aga ülikool teeb sind temadega tuttavaks.“

5.3 Lõpetajate tugevused ja arengukohad

Laiendamaks tööandjate hinnanguid, kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas seatud ootustele, paluti tööandjate esindajatel kirjeldada vabavastustena ka lõpetajate tänaseid tugevusi ja arengukohti. Kuivõrd paljudel lõpetajatel oli olemas ka eelnev töökogemus, sh samas ettevõttes pikemaajaliselt tööl olles, siis oli tööandjatel kohati keeruline eristada, millised tugevused on nende töötajatele tulnud tänu magistriõpingutele ja millised kogemuse või iseseisva õppimisega. Samas tõid mitmed tööandjad välja, et nad on olnud **rahul lõpetajate tehniliste oskustega**, kuid sellest veel kõrgemalt hindavad töökohal **pidevat juurde õppimist**.

Lõpetajate tugevustena toodi välja järgmisi aspekte:

- **õppimisvõimeline** (5)
- **head isikuomadused** (järjepidevus, kõrge teotahe) (4)
- **programmeerimiskeelte valdamine** (4)
- iseseisvus (3)
- matemaatikaalased teadmised (2)
- põhjalikkus
- teadmised agiilsest arendusest
- teadmised masinõppest
- tehniline dokumenteerimisoskus
- lai silmaring

Lõpetajate arengukohad

Tööandjatel paluti välja tuua ka lõpetajate arengukohti. Kuivõrd tagasiside laekus väga erinevate kogemustega lõpetajate kohta, siis üldistavaid arengukohti on siinkohal keeruline välja tuua. Peamised lõpetajate arengukohad on olnud **seotud spetsiifilisemate töö esinevate ülesannetega**. Samas andmekaeve osas toodi välja, et tihti on ülikoolilõpetajatel puudu oskus andmeid visualiseerida, mis aitaks laiemale auditooriumile tulemusi tutvustada. Lisaks tõi üks tööandja välja, et tema kogemuses ei tule ülikoolist häid analüütikuid.

Peamiste arengukohtadena leidsid mainimist järgmised teemad:

- andmete visualiseerimine ja tutvustamine (2)
- suurema projekti meeskonnatöö kogemus
- puhta koodi kirjutamisoskus
- spetsiifilised töökohal kasutatavad tehnoloogiad
- suurandmete tehnoloogiad (sh teadmised andmevormingutest ja graafistruktuuridest)
- oskus analüüsida struktureerimata andmeid
- erinevatest allikatest andmete kogumine
- *front-end* raamistike tundmine (nt Angular)
- mikroteenusarhitektuur
- teadmised süsteemide turvalisusest, sh tarkvara veahaldus ja logimine
- oskus mõtestada tootejuhtimist

6. TÖÖANDJATE RAHULOLU LÕPETAJATEGA

6.1. Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu

Selleks, et hinnata, milline on tööandjate rahulolu Tartu Ülikooli Informaatika magistriõppekava lõpetajatega, palusime neil hinnata õppekava põhjal (vt Lisa 3) õpiväljundeid olulisuse ja rahulolu vaates. **Tööandjatele** esitati etteantud õppekava põhjal kaks küsimust:

1. Kuivõrd on need IKT kompetentsid lõpetaja ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul olete nende kompetentside avaldumisega lõpetaja näitel?

Sarnaselt toimiti ka **lõpetajatega**, kellel paluti õppekava õpiväljundite alusel hinnata:

1. Kuivõrd on need koolist omandatud IKT kompetentsid Sulle Sinu ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul oled ülikoolipoolse ettevalmistusega nende kompetentside osas?

Vastata sai viiepalliskaalal, kus nii tööandjate kui ka lõpetanutele kehtis sama hindamisskaala:

Olulisus: 5 – väga oluline, 4 – pigem oluline, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole oluline, 1 – ei ole oluline.

Rahulolu: 5 – väga rahul, 4 – pigem rahul, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole rahul, 1 – ei ole rahul.

Vastavad tulemused on esitatud tabelis 2 ja joonisel 5. Selleks, et mõista nummerdatud õpiväljundite sisu joonisel, tuleks seda kõrvutada tabelis 2 oleva infoga, kus igale numbrile vastab antud õppekava konkreetne õpiväljund.

Antud õppekava õpiväljundite alusel antud hinnangute puhul paistavad silma **tööandjate kõrged rahuloluskoorid**. Seetõttu vähemalt tööandjate vaates ei ilmne väga konkreetset puudujääke, millistele õpiväljunditele tuleks õppekavas rohkem tähelepanu pöörata. Eeldatavasti on see seotud sellega, et lõpetajad on tööülesannetega hakkamasaamisel seni suutnud end hästi tõestada ning on oma õpivõimega suutnud tööandjate ootustele vastata. Samuti pole antud õppekavas peamine rõhk tarkvaraarendusega seotud kompetentsidel, mistõttu neid kompetentse ei saanud vastajad etteantud ankeedi põhjal ka hinnata.

Vaadates **lõpetajate hinnanguid** õpikompetentside olulisusele oma töökohal ja rahulolule ülikooli ettevalmistusega nende osas, siis näeme, et lõpetajate vaates tuleks rohkem **tähelepanu pöörata suure jõudlusega arvutuste spetsialiseerumismoodulile**³, mille puhul nad on kompetentside olulisust hinnanud rahulolust kõrgemaks. Kõrge rahuoluluga on lõpetajad hinnanud krüptograafia ja teoreetilise informaatika spetsialiseerumismooduli kompetentse.

Ühtlasi väärrib märkimist, et keeletehnoloogia ja programmeerimiskeelte spetsialiseerumismoodulite rahulolu pole lõpetajad hinnanud, sest nendest moodulitest nad aineid ei valinud (või valisid vaid väga üksikuid).

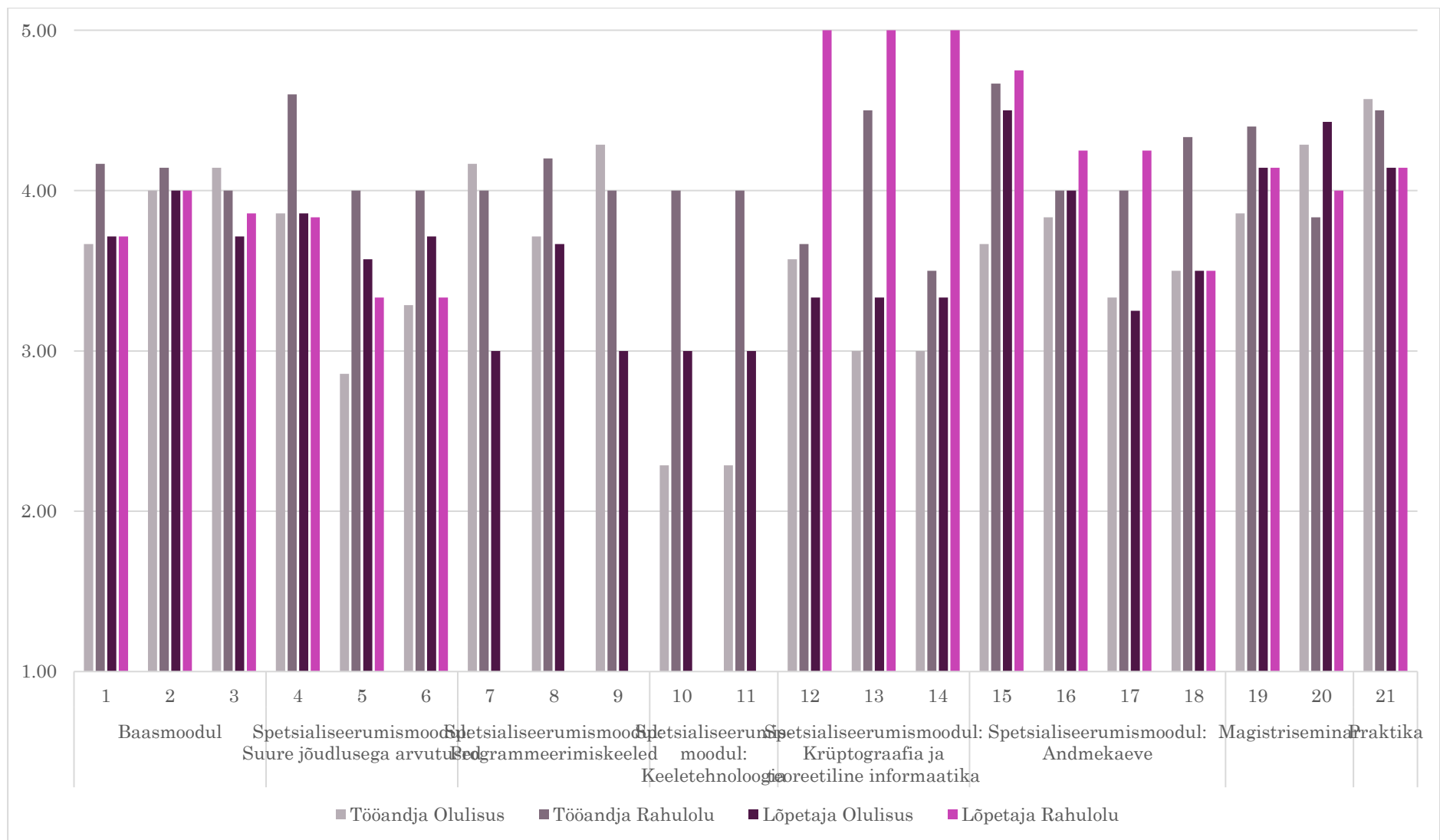
Tabelis 2 on välja toodud õpiväljundite keskmised hinnangud nii tööandjate kui ka lõpetajate olulisuse ja rahulolu vaates. Punase värviga on märgitud antud näitaja madalaimad keskmised tulemused (viimane viiendik), rohelisega antud näitaja kõrgeimad keskmised tulemused (esimene viiendik). Viimased lahtrid ehk tööandjate rahulolu ja olulisuse erinevus ning lõpetaja rahulolu ja olulisuse erinevus näitavad kuivõrd rahulolu hinnang on vastava olulisuse hinnangust kõrgem või madalam.

³ Vastava spetsialiseerumismooduli läbis 6 lõpetajat 8st.

Positiivne arv väljendab, et rahulolu on olulisusest kõrgem, mistõttu selle kompetentsi avaldumisega võib rahul olla. Samas negatiivse arvuga väljendatud erinevus viitab tähelepanu vajavale kompetentsile, kuna selle olulisust on küll kõrgemaks hinnatud, kuid rahulolu madalaks.

Soovitustena antud õppekava osas saab välja tuua mõningaid tähelepanuväärseid aspekte:

- pöörata rohkem tähelepanu **hajussüsteemide ja suure jõudlusega arvutustega** seotud kompetentsidele;
- rõhutada **praktiliste oskuste** omandamist;
- arendada lõpetajate **kommunikatsioonioskuseid**, sh kuidas oma erialaseid teadmisi teistele efektiivselt edasi anda.



Joonis 5. Tööandjate ja lõpetajate hinnangute keskmised tulemused õppekavale – olulisuse ja rahulolu vaates.

Tabel 2. Tööandjate ja lõpetajate hinnangute keskmised tulemused õppekavale – olulisuse ja rahulolu vaates.

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
Baasmoodul						
1. Omab süvendatud teadmisi diskreetsest matemaatikast ja algoritmikast ning nende seostest informaatika teoreetiliste ja rakenduslike valdkondadega	3,67	4,17	3,71	3,71	0,50	0,00
2. Tunneb ülesannete lahendamise põhimeetodeid ning oskab neid rakendada tarkvarasüsteemide analüüsil ja kavandamisel	4,00	4,14	4,00	4,00	0,14	0,00
3. Omab põhiteadmisi hajussüsteemide ülesehitusest ja toimimispõhimõtetest.	4,14	4,00	3,71	3,86	-0,14	0,14
Spetsialiseerumismoodul: Suure jõudlusega arvutused						
4. Omab selget arusaama paralleel- ning hajusarvutuste arhitektuurist, paralleelprogrammeerimise arengusuundadest ja seonduvatest mõjuritest	3,86	4,60	3,86	3,83	0,74	-0,02
5. Teab süvendatult paralleelprogrammeerimise keeltest, meetoditest ja meetodikast	2,86	4,00	3,57	3,33	1,14	-0,24
6. On omandanud praktilised oskused paralleelrakenduste arendamiseks ja jõudluse optimeerimiseks	3,29	4,00	3,71	3,33	0,71	-0,38
Spetsialiseerumismoodul: Programmeerimiskeeled						
7. Omab põhiteadmisi formaalsest semantikast ja tüübiteooriast	4,00	4,00	3,00		0,00	
8. Tunneb programmeerimiskeelte analüüsi- ja optimeerimismeetodeid	3,67	4,00	3,67		0,33	

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
9. Omab ülevaadet erinevatest programmeerimis-paradigmadest ja on omandanud head praktilised oskused deklaratiivses programmeerimises	4,50	4,00	3,00		-0,50	
Spetsialiseerumismoodul: Keeletehnoloogia						
10. Omab selget arusaama loomulike keelte töötlemise teoreetilistest aspektidest ja tähtsamatest meetoditest	2,29	4,00	3,00		1,71	
11. On omandanud praktilised oskused ja vastavad teadmised loomulike keelte töötlemise tarkvara arendamiseks	2,29	4,00	3,00		1,71	
Spetsialiseerumismoodul: Krüptograafia ja teoreetiline informaatika						
12. Omab arusaama turbe määratlemisest ja mõõtmisest ning selle keerukusest	3,57	3,67	3,33	5,00	0,10	1,67
13. Teab andme- ja sideturbe saavutamise matemaatiliste vahendite teoreetilistest ning praktilistest aspektidest	3,00	4,50	3,33	5,00	1,50	1,67
14. Oskab käsitleda diskreetseid struktuure	3,00	3,50	3,33	5,00	0,50	1,67
Spetsialiseerumismoodul: Andmekaeve						
15. On omandanud teadmised lähenemisviisidest ja algoritmidest analüüsimaks heterogeenseid andmeid, kasutades masinõpet, andmekaevandamist jt algoritmilisi meetodeid	3,67	4,67	4,50	4,75	1,00	0,25
16. Oskab teostada andmeanalüüsi projekte nii ettevõtetes kui ka interdistsiplinaarsetes teadusvaldkondades	3,83	4,00	4,00	4,25	0,17	0,25

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
17. On omandanud andmeanalüüsi oskused erinevates rakendusvaldkondades, nt bioinformaatikas, infootsisüsteemides jm	3,33	4,00	3,25	4,25	0,67	1,00
18. Omab arusaama uurimis- ja arendustegevuse juhtimisest ning innovatsioonist	3,50	4,33	3,50	3,50	0,83	0,00
Magistriseminar						
19. Oskab töötada iseseisvalt tänapäevase teaduskirjanduse ning muude erialaste materjalidega	3,86	4,40	4,14	4,14	0,54	0,00
20. Suudab oma erialaseid teadmiseid teistele efektiivselt edasi anda.	4,29	3,83	4,43	4,00	-0,45	-0,43
Praktika						
21. On omandanud praktilised baasoskused kas õppejõu, ettevõtja või spetsialistina tööle asumiseks	4,57	4,50	4,14	4,14	-0,07	0,00

6.2. Üldkompetentside olulisus ja rahulolu

Lisaks õppekava õpiväljunditest tulenevate kompetentside hindamisele palusime uuringus osalejatel hinnata sarnastel alustel ka üldkompetentse. Tulemused on kuvatud joonisel 6 ja tabelis 3. Intervjueeritavatel paluti hinnata üldkompetentse viiepalliskaalal järgnevate küsimuste alusel:

Küsimused tööandjatele:

1. Kuivõrd olulised on need üldkompetentsid lõpetaja ametikohal töötamiseks?
2. Kui rahul olete nende üldkompetentside avaldumisega lõpetaja näitel?

Küsimused lõpetajatele:

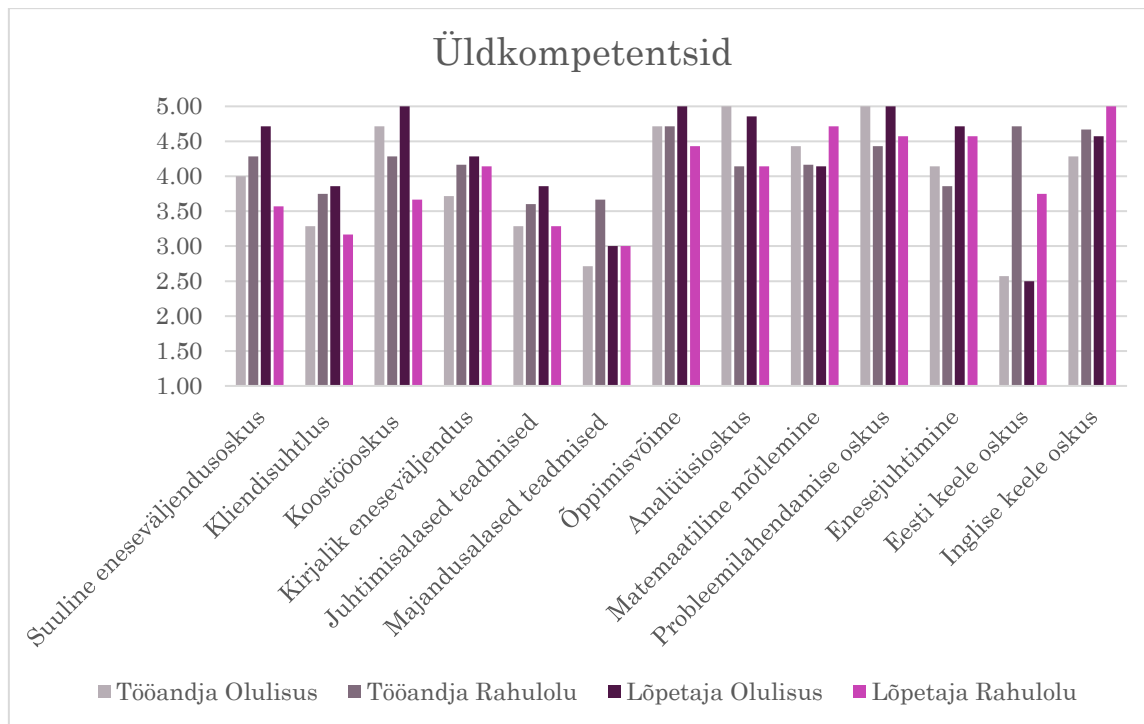
1. Kuivõrd olulised on need üldkompetentsid Sinu ametikohal töötamiseks?
2. Kui rahul oled nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega?

Nii tööandjatel kui ka lõpetanutel oli taaskord sama hindamiskaala:

Olulisus: 5 – väga oluline, 4 – pigem oluline, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole oluline, 1 – ei ole oluline.

Rahulolu: 5 – väga rahul, 4 – pigem rahul, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole rahul, 1 – ei ole rahul.

Nii tööandjad kui ka lõpetajad peavad **kõige olulisemaks üldkompetentsiks probleemilahendamise oskust** (vt Joonis 6). Samuti on tööandjate vaates oluline veel **analüüsioskus** ja lõpetajate vaates ka **koostööoskus** ja **õppimisvõime**. Madalaima olulisusega on aga majandusalased teadmised ning eesti keele oskus.



Joonis 6. Töötajate ja lõpetajate hinnangud üldkompetentsidele – olulisus ja rahulolu.

Sarnaselt nagu õppekava õpiväljundite alusel IKT kompetentside hindamise puhul (vt Tabel 2), on ka üldkompetentside puhul välja toodud nii tööandjate kui ka lõpetajate rahulolu ja olulisuse erinevused, mis aitavad hinnata seda, millistele üldkompetentsidele ülikoolis võiks rohkem rõhku panna. Tabelis 3 on välja toodud üldkompetentside keskmised hinnangud nii tööandjate kui ka lõpetajate vaates. Punasega on märgitud antud näitaja madalaimad keskmised tulemused (viimane viiendik) ning rohelisega antud näitaja kõrgeimad keskmised tulemused (esimene viiendik).

Tulemustest nähtub, et enim vajaksid antud õppekava lõpetajate **puhul tähelepanu järgmised üldkompetentsid** (st nende rahulolu ja olulisuse erinevused on kõige madalamad):

- analüüsioskus
- probleemilahendamise oskus
- suuline ja kirjalik väljenduoskus

Tabel 3. Tööandjate ja lõpetajate hinnangud üldkompetentsidele – olulisus ja rahulolu.

Üldkompetents	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
Suuline eneseväljenduoskus	4,00	4,29	4,71	3,57	0,29	-1,14
Kliendisuhtlus	3,29	3,75	3,86	3,17	0,46	-0,69
Koostööoskus	4,71	4,29	5,00	3,67	-0,43	-1,33
Kirjalik eneseväljendus	3,71	4,17	4,29	4,14	0,45	-0,14
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)	3,29	3,60	3,86	3,29	0,31	-0,57
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)	2,71	3,67	3,00	3,00	0,95	0,00
Õppimisvõime	4,71	4,71	5,00	4,43	0,00	-0,57
Analüüsioskus	5,00	4,14	4,86	4,14	-0,86	-0,71
Matemaatiline mõtlemine	4,43	4,17	4,14	4,71	-0,26	0,57
Probleemilahendamise oskus	5,00	4,43	5,00	4,57	-0,57	-0,43
Enesejuhtimine	4,14	3,86	4,71	4,57	-0,29	-0,14
Eesti keele oskus	2,57	4,71	2,50	3,75	2,14	1,25
Inglise keele oskus	4,29	4,67	4,57	5,00	0,38	0,43

7. TAGASISIDE ÕPPEKAVALE JA KOOSTÖÖ ÜLIKOOLIDEGA

7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

Kõik tagasisidet andnud kaheksa hiljuti ülikooli lõpetanut jäid oma **õppekava valikuga rahule**. Peamiselt põhjendati oma rahulolu sellega, et õppekavas oli ainete osas piisavalt valikuvabadust, sai arendada nii teoreetilisi teadmisi kui ka praktilisi oskuseid.

„Valikuga jäin täiesti rahule. Teadsin, mis mind ootab, ja positiivne üllatus, et sai ise valida palju aineid, vähe kohustuslikke aineid. Sai valida, mis meeldib ja sobitub moodulisse.“

Lõpetajate hinnangul oli töökohal alustamisel lihtsamad järgmised tööülesanded (st nende puhul tunti enim, et taust ülikoolist on toetamas):

- **programmeerimisoskused** (Python, R, Java) (5)
- **probleemide lahendamisoskus** (2)
- tugev teoreetiline baas toetab masinõppega seotud tööülesandeid
- oskus ise masinõppe mudeleid välja töötada
- raportite kirjutamine
- oskus näha laiemat pilti
- paralleelne programmeerimine
- krüptograafia-alased teadmised

„Krüptograafia on Tartu Ülikoolis väga heal tasemel. See on tööülesannete puhul ka toetav olnud, Kuidas lekked tekivad, miks ja mida tehakse, kaasaegne ja korralik kursus. Kaasaegne krüpto, mahukas ja raske, aga hea aine.“

Samas keerukamateks töökohal alustamisel peeti järgmisi ülesandeid (st nende puhul tunti, et ülikooli taust on puudulik):

- **front-end raamistikud**, sh JavaScript (2)
- **rühmatööde olemus ülikoolis** on teistsugune, kui meeskonnatöö ettevõttes (2)
- **versioonihalduse oskused** (sh Git) (2)
- projektijuhtimise alased teadmised
- andmebaasides keerukamate päringute tegemine
- liidestamise oskus, sh erinevate raamistike ühildamine
- agiilse arenduse põhimõtete tundmine (sh Scrum)
- võrgutehnoloogia-alased teadmised
- süvendatumad teadmised turvalisusest

„TÜ on teoreetiline kool, praktikat palju ei anta, aga samas muidugi on teooria baasilt lihtsam uut praktikat omandada. Võiks olla rohkem praktikat, aga teoreetilist ka vähemaks ei võtaks, sest nii on praktilist lihtsam omandada.“

Lõpetajate hinnangul oli õppekava moodulite läbimise järjekord üldiselt loogiline ning positiivne oli ka see, et õppekavas oli piisavalt valikuvabadust ainete võtmisel.

Lõpetajatel paluti ka välja tuua ka kolm kuni viis nende **tööülesannete seisukohalt kõige olulisemat kompetentsi**. Kuna küsimus oli avatud vastusega, sai siinkohal välja tuua nii tehnilisi kui ka üldisi kompetentse. Ülekaalukalt leidsid mainimist **programmeerimis-** (6 lõpetajat) ja **kommunikatsioonioskused** (4 lõpetajat), sh oma töötulemuste laiemale auditooriumile selgitamine.

Alljärgnevalt on välja toodud kõik lõpetajate mainitud nende töös olulisimad kompetentsid:

- **programmeerimisoskus** (6), sh
 - objektorienteeritud programmeerimine (sh Java) (2)
 - JavaScripti raamistikud
- **kommunikatsioonioskused** (4)
- analüüsioskus (3)

- saada aru, mida süsteem teeb, enda jaoks analüüsida, mis tegema peab
- süsteemne mõtlemine ja süsteemi disain
- teadmised algoritmidest (3)
- meeskonnatöö oskused (3)
- probleemilahendamise oskus (3)
- info otsimise oskus (2)
- iseseisvus (2)
- teaduskirjanduse lugemise oskus (2), sh sealt saadud teadmiste innovatiivne rakendamine
- õppimisvõime
- loogiline mõtlemine
- andmete analüüsimine
- lai silmaring
- mõista, kuidas rahvusvahelised ettevõtted toimivad
- andmebaaside liidestused
- algteadmised arvutiteadusest (mis on protsessor jms)

Lõpetajatel paluti ka välja tuua **põhjuseid, mis aitasid neil õpingud lõpetada**, ning millised olid peamised takistused selleks. Peamiseks motivaatoriks oli **iseenda kõrge motivatsioon** ja tahe valdkonnaga süvitsi tegeleda ning abiks oli ka tööandja pakutud **paindlikkus töökohal**. Kaks lõpetajat mainisid, et neid aitas ka ülikooli poolt pakutav stipendium, mis suurendas finantsilist kindlustunnet. Suuri takistusi lõpetamisel ei nähtud ning ponnistusi lõputöökirjutamisel nähti paratamatusena. Küll aga tegi üks lõpetaja ettepaneku, et lõputöö juhendajad võiksid tudengile seada vahetähtaegu, mis aitaks lõputöö kirjutamise protsessi paremini suunata.

Küsimusele, kas lõpetaja plaanib ka **doktorantuuri edasi õppima minna**, vastas 3 lõpetajat, et nad on seda mõelnud, aga pigem kaugemas tulevikus, 2 lõpetajat plaanivad lähiajal doktorantuuri astuda ning ülejäänud 3 lõpetajat ei leidnud doktorantuuri läbimisel enda jaoks suurt väärtust (teadustöö ei paku süvitsi huvi, ei anna tööturul eeliseid), mistõttu nad seda ka ei plaani. Need, kes doktorantuuri minekut kaalusid, tõid põhjendusena välja soovi ennast veelgi täiendada, kuid palju oleneb sellest, kas leitakse endale ka sobiv teema.

Oma kursusekaaslaste õpingute pooleli jäämise täpseid põhjuseid ei osanud ülikoolilõpetajad väga välja tuua. Eeldati, et peamiseks põhjuseks on siiski see, et töö

muutub õpingutest olulisemaks. Samas toodi välja ka seda, et pigem jäetakse õpingud pooleli bakalaureusetasemel ning et magistris juhtub seda siiski harvem. Üks lõpetaja nägi õpingute pooleli jäämise juures probleemi ka selles, et õppekaval õpivad teistest kehvema ettevalmistusega üliõpilased (nt välisriikidest), kes ei suuda kiire tempo ja keeruliste tehniliste ülesannetega sammu pidada.

Enamik vastanutest ei kaalunud magistriõpingute ajal **semestriks välismaale õppima minna**, samas 2 lõpetajat omasid ka välisülikooli kogemust. Peamised takistused välismaale minekuks olid seotud, kas töölepingu või eluasemega seotud piirangutega (üürikorterit tagastusnõue) või ei olnud piisavalt palju ettevõtlikkust, et see teema reaalselt käsile võtta.

7.2. Ettepanekud õppekava arendamiseks

Intervjuude raames said nii tööandjad kui ka lõpetajad esitada oma ettepanekuid õppekava arendamiseks. Mõlemalt sihtrühmalt küsiti kaheosaline küsimus: „Mida tuleks õppekavas muuta ja mis tuleks kindlasti alles jätta?“

Tööandjate ettepanekud

Tööandjate vaade laiale valikule spetsialiseerumiseks õppekavas oli positiivne (kokku on õppekavas viis erinevat spetsialiseerumismoodulit, vt ka Joonis 5). Ühelt poolt nähti selles võimalust, et tudeng saab endale ise huvipakkuva suuna valida ja seda süvendatumalt õppida. Samuti leiti, et kuigi kõik spetsialiseerumised ei ole antud ettevõttes või ametikohal relevantset, on nendealased teadmised siiski teretulnud ning ühtegi spetsialiseerumisvõimalust õppekavast kaotada ei soovitud. Küll aga tõi üks tööandja välja, et pigem on antud spetsialiseerumised akadeemilise või matemaatilise suunitlusega, ning ettevõtluse seisukohalt võiks kaaluda lisada ka selliseid spetsialiseerumisvõimalusi, mis on seotud rohkem ettevõtete praktiliste vajadustega, näiteks finantstehnoloogia (FinTech) või geoinformaatika vallas.

Tööandjate ettepanekud õppekava arenduseks olid järgmised:

- pöörata rohkem tähelepanu erinevatele andmestruktuuridele – mitte ainult õpetada relatsioonilisi struktuure, vaid ka struktureerimata andmeid, ajaseired, graafistruktuure ja geoandmeid.

- pöörata rohkem rõhku andmete visualiseerimisele
- anda süvendatud teadmisi andmebaasidest
- pöörata tähelepanu õppejõudude kvaliteedile (et tudengitele ei näidataks aastaid vanu slaide)⁴
- praktikat ei tohiks saada teha n-ö „linnukese“ saamiseks, vaid ülikoolid peaksid kontrollima ka praktikas tehtud töö sisulist poolt
- lisada õppekavva erinevate *front-end* tehnoloogiate ja raamistike õpetamine (nt Node, Angular)
- tutvustada erinevaid agiilseid arendusmetodoloogiasid (nt Scrum, Canban).
- matemaatikat ei tohiks vähendada

Lõpetajate ettepanekud

Ka lõpetajatel paluti välja tuua ettepanekuid õppekava arendamiseks, kuivõrd nendel on olemas vahetu kogemus õppekaval õppimisega, sh nemad tunnevad ka õppeainete sisu paremini kui tööandjad, ning samuti tunnetavad nad värskete lõpetajatena neid kitsaskohti, mida tööl paremini hakkama saamiseks peaks oskama.

Üldiselt paistis välja, et lõpetajad olid õppekava sisuga rahul. Mitmel korral mainiti ka seda, et tudengite tagasisidet võeti õpingute ajal ka jooksvalt kuulda ning kriitikat saanud õppeainetes tehti korrekture. Positiivsena toodi veel välja masinõppe suunitlusega ainete raames võimalust vaadata tippülikoolide (MIT, Stanfordini) loenguid ja nende põhjal kodutööid teha. Kõrgemat taset õppekavale lisavad ka välismaalt kutsutud õppejõud.

Siiski tõid lõpetajad välja teatud ettepanekuid, mis aitaksid õppekava veelgi paremaks muuta. Kahel korral mainiti, et **praktika tegemise** magistriastmes võiks üle vaadata või teisiti korraldada. Siinjuures toodi välja, et kuna valdavalt tehakse praktika oma töökohal (mõni tööloik vormistatakse praktikana), siis ei leitud sellest õppetöös suuremat kasu. Siinkohal tehti ettepanek võtta töökohal tehtava praktika asemel suund just uute praktiliste kogemuste saamisele, nt anda võimalus mõne teise ettevõtte jaoks teatud praktiline probleem lahendada või komplekteerida praktika mooduli asemel mõni

⁴ Tegemine on tööandja kommentaariga, kellel oli endal hiljutine ülikooli läbimise kogemus teisel erialal.

praktiline spetsialiseerumismoodul. Alljärgnevalt on toodud ka ühe lõpetaja kommentaar praktikaaine kohta:

„Minu puhul oli praktika selline pigem linnuke, vormistasid oma töötamise praktikana lihtsalt. Ja paljud teevad seda nii. Kui inimesed juba töötavad kuskil, siis see ei ole vajalik (tüütud raportid, kaitsmine). Tegelikult on praktika eesmärk see, et sul oleks kasu ja saaksid uut kogemust. Head lihtsad punktid (eap-d) tulid praktika tegemise pealt, aga kas sellest kasu ka on?“

Üksikult leidsid mainimist järgmised aspektid õppekava arenduses:

- doktorantide kaasamine õppetöösse on üldiselt positiivne, ainult matemaatikaainete õpetamisel jäid doktorantide oskused teemat selgeks teha kohati kasinaks (ei suudetud teemat tudengitele arusaadavaks teha).
- Versioonihaldamise oskustele võiks rohkem rõhku pöörata (leidis õppeainetes vähe kasutamist). Näiteks mõne aine juurde lisada Githubi kasutamise nõue.
- Anda süvendatumaid teadmisi andmebaasidest, sh tutvustada teisi andmebaasisüsteeme (nt Oracle), keerulisemaid päringuid jms.
- esitlusi võiks rohkem olla (rohkem loeti ja kirjutati), sh magistriseminaris
- spetsialiseerumismoodulis võiks olla rohkem valikut (mõnel juhul jäi aine ära, kui oli liiga vähe huvitujaid)
- lõputöös on peamine rõhk teoreetilisel osal, praktiline osa on palju väiksema tähtsusega, seega lõputöö maht võiks olla väiksem
- välissemestril käimise osas võiks ülikool partnerülikooliga suhelda selles osas, et tudeng saaks võimalikult palju erialaseid aineid võtta
- võiks paremini kontrollida välismaalt Informaatika erialale võetavate tudengite tausta, sest vahel puuduvad väljaspoolt tulijatel programmeerimisoskused ning see pidurdab rühmatööde taset
- Õppekava võiks lisada:
 - kasutajamugavuse baasteadmised
 - DevOps'i põhimõtted ja algteadmised
 - tutvustada erinevaid *front-end*'i raamistikke (sh JavaScripti)
 - tutvustada tarkvaraarenduse eetikat

Kokkuvõttes on tööandjate ja lõpetajate peamised ettepanekud õppekava arendamiseks järgmised:

- **Praktika-aine** läbimisse tuua kvaliteedi kontroll või pakkuda võimalust omandada uusi praktilisi kogemusi, mis ei ole seotud praktikandi juba olemasolevate tööülesannetega.
- Pakkuda süvendatumaid teadmisi **andmebaasidest** ja erinevatest **andmestruktuuridest**.
- **Süvendatumalt käsitleda veebirakenduste teemat** õppekavas, sh erinevate *front-end* raamistikega tutvumine.

7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine

Uuringus osalejatele (nii tööandajad kui ka vilistlased) tutvustati ka 2018. aastal sisse astunutele kehtima hakanud õppekava versiooni ning **paluti hinnata õppekavas tehtud muudatuste olulisust**. Mida olulisem või parem muudatus, seda kõrgema skooriga tuli seda väljendada. Hinnata sai viiepalliskaalal, kus kehtisid järgmised vastavused: 5 – väga oluline muudatus, 4 – pigem oluline, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole oluline, 1 – muudatus ei ole oluline. Lõpetajatele kehtinud ja tänavustele sisseastujatele kehtiva õppekavade võrdluse ning sellest lähtuva muudatuste sõnastamise teostasid uuringu läbi viijad, kooskõlastades sõnastuse ka vastava õppekavajuhiga. Allolevas tabelis (vt Tabel 4) on välja toodud nii tööandjate kui ka lõpetajate keskmised hinnangud õppekavas tehtud muudatustele.

Tööandjate ja lõpetajate keskmistest hinnangutes on näha teatavaid erisusi. Nii on tööandjad hinnanud madalamaks olulisuse muudatusele, mis hõlmab spetsialiseerumisvõimaluste vähendamisele õppekavas (näevad seda pigem negatiivse muutusena), kuid lõpetajate hinnang sellele on keskpärane (3,86 palli). Samuti hindavad lõpetajad positiivsemaks muudatuse, mis on seotud magistritöö esitamisega mitmes osas. Samas praktikamooduli mahu suurendamise osas on jällegi lõpetajad pessimistlikumad (3,29 palli) kui tööandjad (4,14 palli). See võib olla seotud lõpetajate kriitikaga praktika mõttekuse ja kvaliteedi osas, mida on täpsemalt kirjeldatud eelmise peatüki all (vt ptk 7.2).

Siinkohal tuleb aga mainida, et muudatuste sõnastused jäid üsna üldiseks ning õppeainete sisudesse eraldi ei süüvitud, mistõttu antud hinnangud on üsna indikatiivsed.

Tabel 4. Tööandjate ja lõpetajate keskmised hinnangud õppekava muudatustele.

Muudatus	TÖÖAND- JATE keskmine hinnang	LÕPETA- JATE keskmine hinnang
1. Kohustuslikku baasmoodulisse on lisatud Masinõppe aine (6 EAP).	4,14	4,14
2. Kohustuslikus baasmoodulis on aine Arvutiteaduse matemaatilised alused asendatud ainega Algoritmide kavandamine ja analüüs.	4,17	3,60
3. Varasema viie spetsialiseerumismooduli asemel on nüüd kolm spetsialiseerumisvõimalust: teoreetiline informaatika, hajussüsteemid ja andmeteadus (varasemalt olid spetsialiseerumisvõimalused järgmised: suure jõudlusega arvutused, programmeerimiskeeled, keeletehnoloogia, krüptograafia ja teoreetiline informaatika ning andmekaeve).	2,43	3,86
4. Suurenenud on praktika mooduli maht (12 EAP-lt 18 EAP-le) ning laienenud on vastava mooduli ainete valik. Näiteks on võimalik läbida ettevõtluspraktika (12 EAP praktika + 6 EAP projekt), praktika informaatika didaktika suunal (2x3 EAP + 6 EAP projekt) või tarkvaraettevõtluse projekt (12 EAP).	4,14	3,29
5. Magistritööd on võimalik esitada mitmes osas, jagades nii 30 EAP-list mahtu väiksemateks osadeks (nt kui 3. semestriks on pool tööd valmis, on võimalik magistritöö eest saada 10 EAP-d kätte).	2,71	4,43

7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad

4 tööandja esindajat 7-st ütlesid, et neil on toimiv koostöö ülikooliga (ülikoolide nimesid siinkohal ei eristatud). Kõige levinum koostöövorm neis ettevõtetes oli praktikakohtade pakkumine või loengute andmine. Kolmes ettevõttes pole otsesest koostööst ülikoolidega veel olnud, kuid kaks neist mainisid, et on võtnud ValiIT programmist endale praktikante. Tööandjad tõid koostöö teema all välja ka seda, et neil on eelkõige huvi saada ülikooli kaudu häid töötajaid juurde, kuid samal ajal tahetakse pakkuda ka tudengitele mõttestatud praktikakogemust, mis vajab ettevõttes eraldi ettevalmistamist ja planeerimist (sh teatud juhtudel ka kooskõlastamist oma klientidega).

Samuti küsiti tööandjatelt võimaluste kohta, kuidas nad saaksid ülikoolidega koostöösse panustada. Kõik osalenud seitse ettevõtet on huvitatud **praktikakohtade**

pakkumisest, 5 ettevõtet oleks valmis panustama **loengute andmisesse**, 4 ettevõtet **praktilistesse koostööprojektidesse** (sh tudengiprojektide juhendamine), ning võrdselt 2 ettevõtet **lõputöö teemade pakkumisse** (pigem oma ettevõtte töötajatele) või **hackathonide** korraldamisse. Lisaks tõi üks ettevõtja välja, et neil oleks huvi ülikooli kaudu saada rahvusvahelist teadmust mõnest erialasest spetsiifikast (nt kohtumine teadlasega või avaliku loengu formaadis).

Konkreetsed ettevõtete kontaktisikud, kellega ülikool saab koostöö teemal ühendust võtta, edastatakse õppekavajuhutidele uuringu läbiviijate poolt.

8. TÖÖANDJATE VAJADUSED IKT KOMPETENTSIDE OSAS

8.1. Ülikooli ja tööandja rollid

Sarnaselt 2016/2017 aastal läbi viidud tööandjate rahulolu uuringule IKT erialade lõpetanutega, leidsid ka käesolevas uuringus osalenud, et **valdavalt on ülikooli rolliks anda tudengile olulised baasteadmised** (teoreetilised alused) ja **esmasel praktilised oskused**. Samas tööandjad on jätkuvalt valmis enda peale võtma ettevõtte vajadustest lähtuvalt spetsiifilisemate teadmiste ja oskuste põhise väljaõppe ning süvendatumalt arendama lõpetaja praktilisi oskuseid vastavalt oma vajadustele. Programmeerija vaatevinklist on oluline, et ülikoolilõpetajal oleks olemas baasoskused programmeerimisest (levinumate keelte oskus) ja teadmised tarkvaraarenduse praktikatest. Ülikoolilt ei eeldata, et sealt väljuksid täiesti valmis spetsialistid.

Valdavalt pakuvad tööandjad võimalust töökohal ise areneda ning väliskoolitustele suunatakse harvem. Levinuim viis on õppida teistelt kolleegidelt või omandada iseseisvalt uusi oskuseid töö käigus. Peamised teemad, mida on olnud vaja ülikoolilõpetajatel töökohal arendada, on seotud näites veebiraamistike ja *front-end* arendusega (sh Node, Angular), aga ka versioonihalduse, andmebaaside disaini ja päringute optimeerimisega jms. Koolituste pakkumisel eelistatakse *online*-kursuseid, boonussüsteemi osana pakutakse välja võimalust osaleda ka erinevatel erialastel konverentsidel. Valdavalt lähtub nendel osalemine aga töötaja enda initsiatiivist. Lisaks tõi üks tööandja välja, et nende ärispetsiifikast lähtuvalt on kõrgetasemelisi koolitusi keeruline leida või on need

rahvusvahelisel tasandil liiga kulukad. Seega oleks neil huvi ülikooli juures pakutava täiendõppe vastu, kui selline vorm avataks.

8.2. Huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis

Oluline kokkupuutepunkt ülikoolide ja ettevõtjate vahel on uute töötajate tööle võtmisel haridusliku tausta jälgimine. Ülikoolide seisukohalt on ootuspärane, et erialase kõrgharidusega ülikoolilõpetajad oleksid ettevõtjate silmis väärtustatud. Uuringu raames küsiti ka tööandjatelt, mida nad kõne all olevasse rolli⁵ inimese värbamisel tavaliselt jälgivad. Antud küsimus esitati avatuna ilma, et intervjuueerija oleks kohe ise haridusliku tausta kohta küsinud. Valdavalt vastasid ettevõtjad, et nad peavad olulisimaks sobivate **isikuomaduste olemasolu** (sh **õppimisvõime**, hoolsus, väljendusoskus, vastus- ja algatusvõime), **sobivust meeskonda, testülesande lahendamise taset**, tagasisidet juhendajalt, **praktilist kogemust** (sh kas on olnud ka isiklikku huvi tegeleda n-ö oma projektidega).

„Otsime vähem spetsiifilist, tehnilist oskust ja rohkem maailmavaadet (*customer focus*), et kes suudab näha toodet tervikuna (mitte ainult mudeli või programmi jupist lähtuvalt). Analüütilist ja andmete poolt veetavat mõtteviisi, kes suudab asju mõõta ja kahe maailma vahel tõlkida, et kes suudab pehmetest asjadest mingit struktuuri luua.“

Haridust enamik tööandjaid värbamist puudutavas avatud vastuses omaalgatuslikult eraldi välja ei toonud – selle põhjuseks võib ühest küljest olla suur nõudlus IKT oskuste järele tööturul, teisest küljest tööandjate kogemus, et ettevõttele vajalike teadmiste ja oskuste tase ei ole alati sõltuv kandidaadi haridusest, mistõttu antakse võimalus ka iseõppijatele. **Täpsemates hariduslikku tausta puudutavates küsimustes nentisid tööandjad siiski, et ülikoolis õppimine tuleb kasuks** ning arvesse tuleb võtta ka seda, et mitmete tööandjate poolt oluliseks peetud oskuste ja omaduste arendamiseks pakub just ülikool võimalust. Mitmed tööandjad peavad

⁵ Siinkohal oli rolli all mõeldud lõpetajale sarnast ametipositsiooni.

boonuseks, kui tööle kandideerija on juba astunud ülikooli (näitab huvi eriala vastu) või on lõpetanud vähemalt bakalaureuseastme. Andmeteadusega seotud ametikohtadel võivad ootused haridusele olla ka kõrgemad (nt välisülikooli lõpetamine või doktorikraadi omandamine).

Alloleval joonisel 7 on välja toodud tööandjate hinnangul erinevate hariduslike aspektide olulisus värbamisprotsessis. Üldjuhul toodi välja, et need aspektid lisavad värbamisprotsessis teatud bonuspunkte kandideerijale, kuid tihti ei ole eraldi võttes ükski neist nii olulise kaaluga, et nende puudumine mõjutaks tööle mittevõtmist. Kõrgeima olulisusega neist on bakalaureusekraadi olemasolu, mida kirjeldati ka eelpool. Samuti tuntakse (tööintervjuu käigus) huvi lõpetaja lõputöö vastu, seda eriti juhul, kui on tegemist ettevõtte spetsiifikaga kokkulangeva teemaga. Läbitud õppekava või spetsialiseerumine otsesid eeliseid värbamisel tihti ei anna. Üks tööandja tõi siinkohal välja, et nemad vaatavad laiemalt reaalteaduslike ehk STEM-õppekavade poole (sh välisülikoolidest).



Joonis 7. Haridusliku tausta jälgimine värbamisprotsessis. *-Muid aspekte hindas vähem vastajaid

Kõik 7 uuringus osalenud tööandjat on valmis tööle võtma ka Eestis õppinud välistudengeid. Üldjuhul välismaa taustaga lõpetaja tööle võtmisel probleeme ei nähta, kuigi teatud piiranguid seavad näiteks riigihangetes olev eesti keele nõue või kui on vaja klientidega eesti keeles suhelda. Mõneti muret valmistab ka taustakontrolli tegemise

vajadus, kuivõrd töötatakse kas tundlike süsteemidega või tajutakse, et välismaalt tulijal ei pruugi Eestis olla pikaajalisi plaane.

Selleks, et juba töötavaid tudengeid õpingutel paremini toetada, on tööandjad enim valmis pakkuma **paindlikku tööaega** (7 tööandjat) ning **osalist töökoormust** (6 tööandjat). 5 ettevõttes on soodustatud nii kaugtöö kui ka töökohal lõputöö tegemise võimalus ning ühes ettevõttes ka välissemestrist tuleneva tööpausi võimaldamine. Rahalist preemiat, palgatõusu ja ametikõrgendust magistriõpingute järgselt pakub vaid üks osalenud ettevõtetest.

8.3. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes

Nii lõpetajatelt kui ka tööandjatelt küsiti täiendavalt tulevikus vajaminevate IKT kompetentside kohta, mida ülikoolid võiksid monitoorida ja vajadusel uute teemadena tudengite ettevalmistusse lisada. Tulevikus kasvava tähtsusega kompetentsidest mainiti näiteks järgmisi:

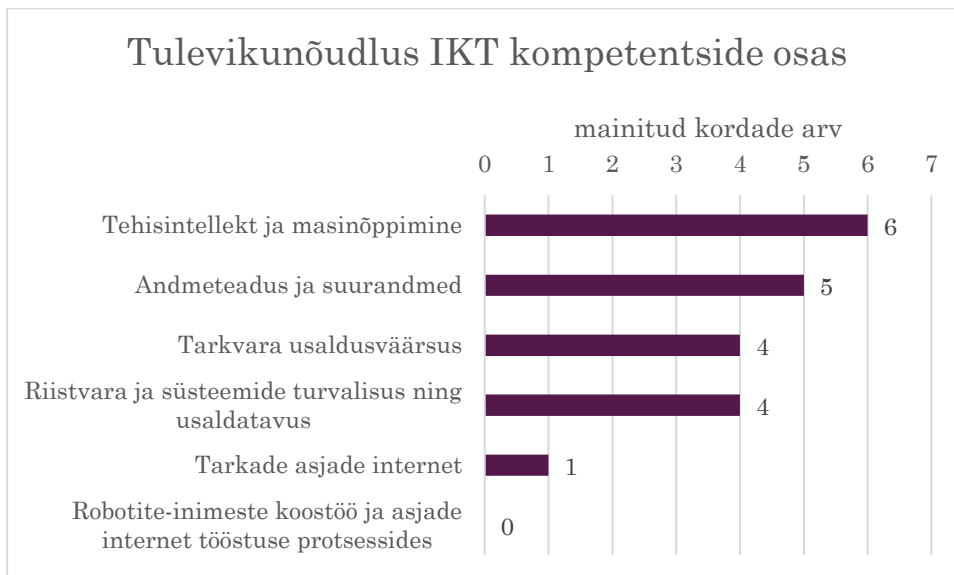
- **Front-end arendus**, sh JavaScript raamistikud (2)
- **tehisintellekt** (2)
- (küber)turvalisus ja krüptograafia (2)
- **andmeteadus** (2), sh tugev matemaatiline taust
- oskus töödelda geoandmeid (hetkel juba olemasolev nõudlus)
- disainimõtlemine ja kasutajakogemus
- asjade internet
- kogemus Eesti (avalikust sektorist) pärinevate andmete töötlemisel (vajab eelnevalt ka teatud poliitilisi kokkuleppeid)
- ploki ahela omaduste uurimine

Lisaks rõhutas siinkohal üks tööandja, et tulenevalt andmeteaduse kompetentsi vajadusest ei tohiks ülikoolid teha järeleandmisi matemaatika-ainete vähendamise osas. Ettevõtja poolelt on aga näha, et akadeemiline mõtlemisoskus ja tugevad matemaatikaalased teadmised kaaluvad lõpuks üles programmeerimiskeelte oskuse. Innovatsioon aga tuleb sellest, kui on inimesi, kes suudavad keerukaid mudeleid ja struktuure luua. Olukorda aitaks parandada see, kui ülikoolis paremini seletataks, kus ja millal reaalselt neid matemaatilisi teadmisi rakendada (nt diskreetse matemaatika

elemendid ja ruumiteooria). Samuti oleks abi siin sellest, kui ettevõtted käiksid rääkimas omast kogemusest, miks neid teadmisi vaja on ja kuidas neid praktikas rakendatakse.

Lähtuvalt **IT Akadeemia programmi teaduse toetusmeetme teadussuundadest** uuriti lähemalt ka kuue teadussuuna olulisuse kohta:

1. Tehisintellekt ja masinõppimine
2. Andmeteadus ja suurandmed
3. Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides
4. Tarkvara usaldusväärsus
5. Tarkade asjade internet
6. Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus



Joonis 8. Tööandjate tulevikunõudlus IKT kompetentside osas

Tööandjate vaatest on olulisimad teadussuunad **tehisintellekt ja masinõpe** (6 vastajat) ning **andmeteadus ja suurandmed** (5 vastajat). Tarkvara usaldusväärsus ning riistvara ja süsteemide turvalisus leidsid märkimist 4 ettevõtja poolt. Samas tarkade asjade interneti ja robotite-inimeste koostöö osas otsesid vajadusi kirjeldada eriti ei osatatud (vähemalt mitte oma ettevõtte perspektiivist).

LISA 1. TÖÖANDJA KÜSIMUSTIK

Taustaandmed

1. **Organisatsiooni nimi:**
2. **Lõpetaja nimi:**
3. **Lõpetaja ülikool ja õppekava (märkida „X“):**

<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ Arvutisüsteemid, MAG
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Tarkvaratehnika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Küberkaitse, MAG

4. **Lõpetaja roll Teie organisatsioonis:**

IT juht		IKT konsultant	
IT arendusjuht		Testija	
IT haldusjuht		Andmebaasi administraator	
Kvaliteedijuht		Süsteemiadministraator	
IKT turvajuht		Võrguspetsialist	
Projektijuht		IT-süsteemide spetsialist	
Teenuse juht/Süsteemijuht		IT-tugi/ Helpdesk	
Ärianalüütik		Kliendihaldur	
Süsteemianalüütik		IKT koolitaja	
Peaarhitekt		IKT turvaspetsialist	
Süsteemiarhitekt		Andmekvaliteedi spetsialist	
Noorem-arendaja		Elektroonik	
Arendaja		Elektroonikainsener	
Vanem-arendaja		Muu roll (palun täpsustage):	
Digitaalse meedia spetsialist			
Testijuht			

Tööandjate ootused ja rahulolu

5. **Millised on Teie peamised ootused vastava õppekava lõpetajale (teadmised ja oskused)?**

Ootused erialastele kompetentsidele:

IKT tehnilised kompetentsid (sh testimine)

Analüütilised kompetentsid

IKT infoturbe kompetentsid

IKT juhtimise kompetentsid

Arvutivõrgud

Riistvaraalased kompetentsid

Ootused üldkompetentsidele:

6. Kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas Teie ettevõtte vajadusele?

5- vastas täielikult ootustele 4- pigem vastas ootustele 3- nii ja naa 2- pigem ei vastanud ootustele 1- ei vastanud ootustele

Lõpetaja tänased tugevused (teadmised ja oskused, mis vastasid ootustele):	Lõpetaja tänased arengukohad (teadmised ja oskused, mis ei vastanud ootustele):
--	---

7. Järgnevalt palume hinnata kompetentse konkreetse õppekava alusel (vt eraldi paberilt)

Pärast õpiväljundite hindamist lisaküsimused:

8.1. Mida tuleks õppekavas muuta ja mida tuleks õppekavas kindlasti alles hoida?

Tuleks muuta:	Tuleks alles hoida:
---------------	---------------------

8. Nüüd palume teil hetkeks tutvuda sellel aastal sisseastujatele kehtiva õppekava versiooniga ning õppekavas tehtud muudatustega.

9. Millised üldkompetentsid on valitud rollis töötamiseks olulised/kui rahul nendega olete?

5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline

5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

märkida „-“, kui ei saa hinnata

	Olulisus	Rahulolu
Suuline eneseväljendusoskus		
Kliendisuhetus		
Koostööoskus		
Kirjalik eneseväljendus		
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)		
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)		
Õppimisvõime		
Analüüsioskus		
Matemaatiline mõtlemine		
Probleemilahendamise oskus		
Enesejuhtimine		
Eesti keele oskus		
Inglise keele oskus		
Muu üldkompetents (palun täpsustage):		

10. Mida te valitud rolli inimese värbamisel tavaliselt jälgite? (avatud küsimus)

10.1 Täiendavalt skaalaküsimus haridusliku tausta jälgimise kohta värbamisprotsessis. Kuivõrd olulised on järgmised aspektid värbamisprotsessis:

5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline

I taseme kõrghariduse olemasolu (kas bakalaureuse- või rakenduskõrghariduse kraad).	
Magistrikraadi olemasolu	
Läbitud õppekava	
Läbitud spetsialiseerumine	
Olemasolevad sertifikaadid	
Lõpetaja lõputöö teema	
Muu:	

Koostöö ülikooli ja tööandja vahel

11. Kui mõelda uue töötaja väljaõppe peale, siis milliste oskuste omandamist ootate ülikoolist ja mis roll peaks jääma tööandjale?

12. Milliseid oskuseid olete /hinnatava nimi/ täiendavalt arendanud/koolitanud?

13. Milline on teie tulevikku vaatav nõudlus IKT kompetentside osas?

Milliseid kompetentse vajate? Millise sisuga need täpsemalt oleksid?

Tehisintellekt ja masinõppimine

Andmeteadus ja suurandmed

Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides

Tarkvara usaldusväarsus

Tarkade asjade internet

Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus

14. Milline on olnud teie senine koostöö ülikoolidega?

15. Milline on teie võimalus panustada koostööks ülikooli(de)ga?

- loengu andmine
- praktilised koostööprojektid (tudengite projektid, tööandjapoolse juhendajaga)
- lõputöö teemade pakkumine
- praktikakohtade pakkumine. Mis perioodil pakute praktikakohti? Mitu kohta on teil pakkuda? Kas tulevikus plaanite seda arvu suurendada?
- Muu:

Ettevõtte kontaktisikud ja e-mail, mida võime ülikoolidele edastada:

-

16. Teie valmisolek võtta tööle Eestis õppinud välistudeng? Jah/Ei. Miks?

Peamised probleemkohad:

Võimalikud lahendused:

17. Kuidas toetate oma õppivaid töötajaid? (märgitakse ära tööandja poolt nimetatud tegurid)

- osalise töökoormuse pakkumine
- paindliku tööaja pakkumine
- kaugtöö
- lõputöö tegemise võimalus töökohal
- välissemestri võimaldamine tudengile (nt pooleaastase tööpauusi lubamine)
- rahalise preemia pakkumine
- ametikõrgendus (pärast lõpetamist)
- palgatõus (pärast lõpetamist)
- midagi muud:

LISA 2. LÕPETAJA KÜSIMUSTIK

Taustaandmed

1. Organisatsioon, kus töötad:
2. Lõpetamisaasta:
3. Millise õppekava lõpetasid:

<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ Arvutisüsteemid, MAG
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Tarkvaratehnika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Küberkaitse, MAG

4. Mis on Sinu praegune ametinimetus:
5. Miks otsustasid just selle õppekava kasuks?
6. Kas/Milline oli Sinu spetsialiseerumine õppekaval?
7. Kas lõpetasid nominaalajaga? Jah/Ei
Kui vastas „Ei lõpetanud nominaalajaga“:
 - 7.1. Mis oli õpingute pikenemise põhjuseks?
8. (Seega) Mis aastal alustasid oma õpinguid antud õppekaval?
9. Kas töötasid
 - 9.1. enne õpinguid? Jah, töötasin erialaselt/Jah, töötasin mitteerialaselt/Ei töötanud
 - 9.2. õpingute ajal? Jah, töötasin erialaselt/Jah, töötasin mitteerialaselt/Ei töötanud
Kui vastas küsimusele „Kas töötasid õpingute ajal“ jaatavalt:
 - 9.2.1. Mitmendal semestril Sa õpingute kõrvalt tööle asusid?
 - 9.2.2. Kas õpinguid ja töötamist oli kerge või raske ühildada?
Oli raske ühildada / Nii ja naa/ Oli kerge ühildada **Miks?**
10. Kui pikk on Sinu tööstaaz antud ettevõttes?
11. Kas Sinu (erialane) tööle asumine oli praktikaga seotud? (vajadusel täpsustada: Kas sa praegusesse ettevõttesse asusid praktikaga seoses tööle?)
12. Kuivõrd Sa jäid oma õppekava valikuga rahule? Jäin rahule/Nii ja naa/Ei jäänud rahule. **Miks?**

Sinu rahulolu ja soovitused

13. Kas see, mida koolis õppisid, vastas sellele, mida Sinult töökohal oodatakse?

5- vastas täielikult 4- pigem vastas 3- nii ja naa 2- pigem ei vastanud 1- ei vastanud üldse

13.1. Millised tööülesanded olid Sulle alustades lihtsad? st mille puhul tundsid, et taust ülikoolist on olemas?

13.2. Millised tööülesanded olid Sulle alustades rasked? st mille puhul tundsid, et puudus ülikoolipoolne ettevalmistus või et see jäi nõrgaks?

Järgmise küsimuse juures võtame aluseks konkreetse õppekava ja vaatame seda veidi lähemalt.

14. Millised koolist omandatud IKT kompetentsid (teadmised ja oskused) on Sulle Sinu ametipositsioonil töötamiseks olulised/ kui rahul nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega oled?

14.1. Mida tuleks õppekavas muuta ja mida tuleks õppekavas kindlasti alles hoida?

14.2. Kas moodulite/ainete läbimise järjekord oli loogiline? (sh praktika aeg)

15. Nüüd palume teil hetkeks tutvuda sellel aastal sisseastujatele kehtiva õppekava versiooniga ning õppekavas tehtud muudatustega. Hinnata eraldi ankeetlehel.

16. Millised on kolm (kuni viis) kõige olulisemat kompetentsi, mida oma töös vajad:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

17. Millised on need kompetentsid, mida Sinu ametikohal tulevikus võiks täiendavalt veel vaja minna?

Tehisintellekt ja masinõppimine

Andmeteadus ja suurandmed

Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides

Tarkvara usaldusväärsus

Tarkade asjade internet

Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus

18. Millised üldkompetentsid (üldised teadmised ja oskused) on Sulle Sinu ametipositsioonil töötamiseks olulised/kui rahul nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega oled?

5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline

5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

märkida „-“, kui ei saa hinnata

Üldkompetents	Olulisus	Rahulolu
Suuline eneseväljendusoskus		
Kliendisuhtlus		
Koostööoskus		
Kirjalik eneseväljendus		
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)		
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)		
Õppimisvõime		
Analüüsioskus		
Matemaatiline mõtlemine		
Probleemilahendamise oskus		
Enesejuhtimise oskus		
Eesti keele oskus		
Inglise keele oskus		
Muu üldkompetents (palun täpsustage):		

19. Kui palju on tööandja sind töökohal täiendavalt koolitanud ja mis teemadel?

20. Mis aitas kaasa sellele, et õpingud lõpetasid? (tööandja, lõputöö seminarid, tuutorlus/mentorlus).

Mis olid peamised takistused, mida pidid ületama?

21. Kas ja miks on Sinu kursusekaaslased õpingud pooleli jätnud?

22. Kas plaanid minna ka edasi õppima (magistrisse/doktorantuuri)? Miks? Millal?

23. Milline on olnud sinu kogemus ja saadud lisaväärtus õppides TÜ/TTÜ ühisõppekaval?

24. Välismaal õppimine:

24.1 Kas käisid semestriks välismaal või kaalusid seda? Miks?

24.2 Millised olid peamised takistused välissemestrile minemisel?

24.3. *Kui käis välissemestril:* Milliste probleemidega puutusid välissemestril olles kokku?

24.4 Mis lisaväärtust välismaal käimine andis?

24.5 Kas õpingud pikenesid tänu välissemestrile?

25. Välisüliõpilasele:

25.1 Kui keeruline või lihtne oli (Eestis) tööd leida?

25.2. Kui keeruline või lihtne oli praktikakohta leida?

25.3 Juhul kui töötab Eestis: Kuivõrd oled rahul Eestis töötamisega?

25.4 Kas ja millist tuge oleksid ülikooli vm osapoole poolt töö leidmiseks vajanud?

LISA 3. ANKEET TÛ INFORMAATIKA MAGISTRI ÕPPEKAVA HINDAMISEKS

Olulisuse skaala: 5-väga oluline, 4-pigem oluline, 3-nii ja naa, 2-pigem ei ole oluline, 1-ei ole oluline
Rahulolu skaala: 5-väga rahul, 4-pigem rahul, 3-nii ja naa, 2-pigem ei ole rahul, 1-ei ole rahul

Moodul	Kompetents	Olulisus	Rahulolu	
Baasmoodul (kohustuslik)	Omab süvendatud teadmisi diskreetsest matemaatikast ja algoritmikast ning nende seostest informaatika teoreetiliste ja rakenduslike valdkondadega			
	Tunneb ülesannete lahendamise põhimeetodeid ning oskab neid rakendada tarkvarasüsteemide analüüsil ja kavandamisel			
	Omab põhiteadmisi hajussüsteemide ülesehitusest ja toimimispõhimõtetest			
	<i>Ained: Algoritmika (6 EAP), Arvutiteaduse matemaatilised alused (6 EAP), Hajussüsteemid (6 EAP), Süsteemide modelleerimine (6 EAP);</i>			
Spetsialiseerumismoodulid (valikuline 24 EAP)	Suure jõudlusega arvutused	Omab selget arusaama paralleel- ning hajusarvutuste arhitektuurist, paralleelprogrammeerimise arengusuundadest ja seonduvatest mõjuritest		
		Teab süvendatult paralleelprogrammeerimise keeltest, meetoditest ja meetoodikast		
		On omandanud praktilised oskused paralleelrakenduste arendamiseks ja jõudluse optimeerimiseks		
		<i>Ained (24 EAP ulatuses): Ettevõttesüsteemide integreerimine (6 EAP), Mobiilirakenduste loomine (3 EAP), Mobiilirakenduste loomine. Projekt (3 EAP), Numbrilised meetodid (6 EAP), Paralleelarvutused (6 EAP), Paralleelprogrammeerimise keeled (6 EAP), Pilvetehnoloogia alused (3 EAP), Sissejuhatus arvukatesse transpordisüsteemidesse (6 EAP), Teadusarvutused (6 EAP), Teadusarvutuste taristud (3 EAP);</i>		
	Programmeerimis- keeled	Omab põhiteadmisi formaalsest semantikast ja tüübiteooriast		
		Tunneb programmeerimiskeelte analüüsi- ja optimeerimismeetodeid		
		Omab ülevaadet erinevatest programmeerimisparadigmadest ja on omandanud head praktilised oskused deklaratiivses programmeerimises		
		<i>Ained (24 EAP ulatuses): Formaalmeetodid tarkvaratehnikas (6 EAP), Funktsionaalprogrammeerimine (6 EAP), Loogiline programmeerimine (6 EAP), Paralleelarvutused (6 EAP), Paralleelprogrammeerimise keeled (6 EAP), Programmeerimiskeelte semantika (6 EAP);</i>		
	Keeltehnoloogia	Omab selget arusaama loomulike keelte töötlemise teoreetilistest aspektidest ja tähtsamatest meetoditest		
		On omandanud praktilised oskused ja vastavad teadmised loomulike keelte töötlemise tarkvara arendamiseks		
		<i>Ained (24 EAP ulatuses): Arvutileksikoloogia (3 EAP), Arvutimorfoloogia (3 EAP), Arvutisemantika (3 EAP), Intelligentsed süsteemid (6 EAP), Keele- ja pilditöötlus (6 EAP), Korpuslingvistika (5 EAP), Loomuliku keele töötlus Pythonis (6 EAP), Masintõlge (6 EAP), Süntaksiteooriad ja -mudelid (6 EAP), Tekstialgoritmid (6 EAP);</i>		
	Krüptograafia ja teoreetiline informaatika	Omab arusaama turbe määratlemisest ja mõõtmisest ning selle keerukusest		
Teab andme- ja sideturbe saavutamise matemaatiliste vahendite teoreetilistest ning praktilistest aspektidest				
Oskab käsitleda diskreetseid struktuure				
<i>Ained (24 EAP ulatuses): Algoritmide kavandamine ja analüüs (6 EAP), Keerukusteooria (6 EAP), Kombinatorne optimeerimine (6 EAP), Krüptograafilised protokollid (6 EAP), Krüptoloogia I (6 EAP), Krüptoloogia II (6 EAP), Kvantkrüptograafia (6 EAP), Kvantmasinõpe (6 EAP), Matemaatiline loogika ja</i>				

	<i>algoritmiteooria (6 EAP), Sissejuhatus kodeerimisteooriasse (6 EAP), Teoreetilise arvutiteaduse meetodid (24 EAP);</i>		
Andmekaeve	On omandanud teadmised lähenemisviisidest ja algoritmidest analüüsimaks heterogeenseid andmeid, kasutades masinõpet, andmekaevandamist jt algoritmilisi meetodeid		
	Oskab teostada andmeanalüüsi projekte nii ettevõtetes kui ka interdistsiplinaarsetes teadusvaldkondades		
	On omandanud andmeanalüüsi oskused erinevates rakendusvaldkondades, nt bioinformaatikas, infootsüsteemides jm		
	Omab arusaama uurimis- ja arendustegevuse juhtimisest ning innovatsioonist		
	<i>Ained (24 EAP ulatuses): Andmeanalüüs II (6 EAP), Andmekaeve (6 EAP), Bioinformaatika (6 EAP), Masinõpe (6 EAP), Mitmemõõteline analüüs (6 EAP), Sissejuhatus arvutuslikku neuroteadusesse (6 EAP), Tekstialgoritmid (6 EAP);</i>		
Magistri-seminar	Oskab töötada iseseisvalt tänapäevase teaduskirjanduse ning muude erialaste materjalidega		
	Suudab oma erialaseid teadmiseid teistele efektiivselt edasi anda		
	<i>Erialased ained (12 EAP ulatuses)</i>		
Vaba-ained	<i>Vabaaineid (6 EAP ulatuses)</i>		
Valik-ained	<i>Valikaineid (12 EAP ulatuses)</i>		
Praktika	On omandanud praktilised baasoskused kas õppejõu, ettevõtja või spetsialistina tööle asumiseks		
	<i>Erialased ained (12 EAP ulatuses): Informaatika didaktika I (3 EAP), Informaatika didaktika II (3 EAP), Menetluspraktika infotehnoloogias (12 EAP), Tarkvaraettevõtluse projekt (12 EAP), Õppemetoodiline töö (6 EAP);</i>		
Lõputöö	<i>Maht 30 EAP</i>		